

Handbuch
der
angewandten Chemie

von

J. Dumas,

Mitglied der französischen Akademie der Wissenschaften und der Akademie der Medicin, Dekan der philosophischen Fakultät, Professor an der medicinischen Fakultät und an der Central-Gewerbschule in Paris, Mitglied der königl. Gesellschaft in London und der Akademie der Wissenschaften in Stockholm, korrespondirendem Mitglied der Akademieen in Berlin, Turin, St. Petersburg, Moskau, Kopenhagen, 2c.

Für
technische Chemiker, Künstler, Fabrikanten und Gewerbtreibende überhaupt.

Aus dem Französischen übersetzt und mit Zusätzen und Anmerkungen versehen

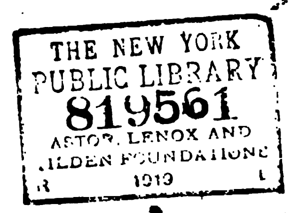
von

Dr. L. A. Buchner jun.

Achter Band.

Mit dreizehn Kupfertafeln.

Nürnberg, 1850.
Bei Johann Leonhard Schrag.


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
819561
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R
1919
L



ein großes Interesse dar; chemisch betrachtet zeigen aber diese Stoffe so viele Verschiedenheit, daß es schwer ist, ihre allgemeinen Eigenschaften anzugeben. Es ist begreiflich, daß Produkte, welche in ihrer Zusammensetzung oder chemischen Natur sehr verschieden sind, auch hinlänglich von einander abstechende Farben haben, daß die Industrie daraus Nutzen ziehen könne.

So gibt es stickstoffhaltige und stickstofffreie Farbstoffe. Einige sind sehr reich an Kohlenstoff, andere dagegen enthalten davon kaum mehr als das Holz.

4256. Alle organischen Farbstoffe werden in der Glühhitze zersetzt; einige davon können aber destillirt oder sublimirt werden, während viele andere diese Eigenschaft nicht besitzen. Im allgemeinen sind die flüchtigen Farbstoffe die dauerhaftesten, wie der blaue Indigo, das Alizarin, Luteolin, ꝛc. Die in der Hitze leicht zerstörbaren Farbstoffe widerstehen weniger gut den atmosphärischen Einflüssen.

Gewisse Farbstoffe werden schon im Lichte verändert. Diese Veränderungen sind aber viel stärker, wenn sie unter Einfluß der Luft oder des Wasserdampfes vor sich gehen.

Uebrigens kann man unter gewissen Umständen mittelst des Wasserdampfes und der Luft unter Beihülfe einer Temperatur von ungefähr 200° Erscheinungen hervorbringen, welche den durchs Sonnenlicht bewirkten analog sind. So haben Gay-Lussac und Thenard schon vor langer Zeit gezeigt, daß die schöne Farbe des Saflors, wenn sie bei 260° der Wirkung feuchter Luft ausgesetzt wird, sich so verändert, daß ein mit Saflor rosenroth gefärbter Zeug unter diesen Bedingungen in einigen Stunden schmutzig braungelb wird.

Chevreul hat über die Veränderungen einiger auf Zeugen fixirten Farbstoffe durch Licht und Wärme sehr interessante Beobachtungen bekannt gemacht, deren hauptsächliche Resultate wir kurz mittheilen wollen.

Setzt man mit Berlinerblau gefärbten Baumwollen-, Schafwollen- oder Seidenzeug in einer luftleeren Flasche der Wirkung des directen Sonnenlichtes aus, so werden diese Zeuge unter Entwicklung von Cyan gebleicht, was man leicht nachweisen kann, wenn man in die Flasche mit den Zeugen eine kleine, mit Aetzkalistücken gefüllte Röhre bringt.

Handbuch der angewandten Chemie.

Achter Band.



Handbuch

der

angewandten Chemie.

Eilftes Buch.

Kapitel I.

Farbstoffe.

4255. Die organische Natur liefert uns eine große Zahl Farbstoffe, wovon einige in den Künsten und Gewerben entweder wegen ihrer Haltbarkeit, oder wegen des Glanzes und der Schönheit ihrer Farbe, oder auch wegen ihrer Wohlfeilheit und leichten Anwendung eine mehr oder minder wichtige Rolle spielen.

Diese Farbstoffe werden zum Färben der Zeuge und zur Bereitung von Farben für die Malerei gebraucht. Man kann sie allerdings durch Mineralfarben ersetzen, wenn diese alle Qualitäten der organischen Farben in sich vereinigen, allein die Färbekunst kann bei weitem nicht in allen Fällen jene statt dieser benützen. Die organischen Farben besitzen eine Durchsichtigkeit und einen Glanz, den die Mineralfarben nicht in demselben Grade haben. Daher gebraucht man Mineralfarben, welche, wie das Bleiweiß, deckende Eigenschaft haben, d. h. die Oberfläche der Zeuge mit einer matten, undurchsichtigen Schichte bedecken, nur für glanzlose Zeuge. Ihre Anwendung beschränkt sich also auf Baumwolle; Seide und Schafwolle werden kaum damit gefärbt.

Die organischen Farbstoffe besitzen daher für immer oder wenigstens für lange Zeit einen merklichen Vorzug vor den übrigen. Ihr Studium bietet deßhalb in industrieller Beziehung

Unter einigen Umständen findet diese Absorption von Sauerstoff nur mit Beihülfe von Ammoniak statt. Dieß ist der Fall bei den gefärbten Produkten, die man aus gewissen Flechten gewinnt und die unter dem Namen Orseille im Handel vorkommen. Bei der Geschichte dieser einzelnen Körper wird man sehen, daß sie eine farblose Substanz, das Orcin enthalten, welches unter Aufnahme von Sauerstoff und der Elemente des Ammoniaks sich in Orceïn, eine sehr gefärbte Substanz, verwandelt, welche der Orseille des Handels ihre intensive Farbe ertheilt.

Es scheint sogar gewiß zu seyn, daß die meisten vegetabilischen Farbstoffe in den Pflanzen, woraus man sie darstellt, in ungefärbter Form präexistiren. Um dieß zu beweisen, braucht man sie nur nach den Methoden zu behandeln, welche Preisser zur Isolirung der reinen Farbstoffe aus den sie liefernden Pflanzentheilen angewendet hat.

Die bisher zur Darstellung der Farbstoffe befolgten Verfahrungsarten bestehen in der Behandlung mit Alkohol oder Aether, welche Auszüge beim Verdampfen den Farbstoff manchmal mit krystallinischer Structur, am häufigsten aber in pulveriger Form oder als Extrakt zurücklassen. Das Erschöpfen der vegetabilischen Substanzen mit Wasser liefert gewöhnlich gemengte Produkte, woraus man die reinen Farbstoffe nur schwierig erhalten kann.

Das von Preisser befolgte Verfahren besteht im Folgenden: Man behandelt die Farbsubstanz mehrmals mit Alkohol oder Aether, je nachdem der darin enthaltene Farbstoff im einen oder anderen dieser Lösungsmittel auflöslich ist. Basisch essigsaures Bleioxyd präcipitirt aus der Flüssigkeit den Farbstoff, indem es mit diesem einen unauflöslichen, verschieden gefärbten Lack bildet. Nach dem Absatz dieses letzteren gießt man die überstehende Flüssigkeit, die in den meisten Fällen ganz farblos ist, ab. Man wascht den Lack gut aus, vertheilt ihn in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers und leitet Schwefelwasserstoffgas im Ueberschuß hinein. Man filtrirt die Flüssigkeit und läßt sie unter dem Recipienten der Luftpumpe verdampfen.

Dieses Verfahren liefert eine große Zahl Farbstoffe ganz farblos und in regelmäßigen Krystallen. Bisweilen ist sogar das Abdampfen im luftleeren Raume unnütz, indem sich die

Krystalle nach **einigen** Augenblicken im Gefäße abscheiden, wenn die Flüssigkeiten **warm** filtrirt worden sind.

Diese **Methode** hat aber dennoch einen wirklichen Nachtheil; es bleibt **nämlich** Essigsäure in den Flüssigkeiten; die Krystalle scheiden sich **aus** diesen Flüssigkeiten schwer ab, und es wird beinahe **unmöglich**, sie vollkommen zu reinigen.

Aus diesem **Grunde** zieht **Preisser** folgende mehr directe Methode vor: Man behandelt die Farbsubstanz mit einem ihrer Natur anpassenden Auflösungsmittel, wie Wasser, Alkohol, Aether oder schwach alkalischem Wasser und schüttelt die gefärbten Flüssigkeiten mit Bleioxydhydrat, welches man durch Zersetzung des salpetersauren Bleioxydes mit Aetzammoniak erhält. In der Kälte oder in einigen Fällen, wenn es nöthig ist, mittelst gelinder Wärme scheidet sich aller Farbstoff als unlöslicher Lack aus, und die Flüssigkeiten sind ganz entfärbt.

Diese Lacke sind desto weniger gefärbt, je frischer man die färbenden Materien anwendet. So erhält man bei gelben oder rothen Hölzern mit dem gewöhnlich wenig gefärbten Innern oder Herzen des Holzes, besonders von dicken Stämmen, Lacke von lebhafter, aber wenig intensiver Farbe.

In allen Fällen bekommt man, wenn man so verfährt und in den Bleilack überschüssiges Schwefelwasserstoffgas leitet, eine ganz farblose Flüssigkeit, woraus man durch freiwilliges Verdampfen in mit Papier bedeckten Gefäßen oder durch Eindampfen im luftleeren Raume die reinen Farbstoffe im Zustand farbloser Krystalle erhält. *)

Die Farbstoffe sind theils in Wasser sehr löslich, theils ist dieses Vehikel ohne Wirkung darauf, oder nimmt davon nur Spuren auf. Daraus folgt, daß bei ihrer Anwendung auf Zeuge die ersteren eines Zusatzes gewisser Körper bedürfen, wodurch sie unauflöslich gemacht werden können, während die letzteren einen solchen Zusatz nicht nöthig haben und schon durch

*) Die Versuche **Preissers** sind in Deutschland an einigen Farbstoffen wiederholt und nicht, wenigstens nicht in allen Fällen, bestätiget gefunden worden. Der durch Zersetzung der Bleiverbindung mittelst Schwefelwasserstoff frei gemachte Farbstoff schlägt sich gewöhnlich mit dem Schwefelblei gemengt nieder und kann aus dem Niederschlag durch ein geeignetes Lösungsmittel unverändert ausgezogen werden.

D. Uebers.

Ein mit Berlinerblau gefärbter Baumwollenzeug
sich am Sonnenlicht mitten im luftfreien destillirten W
rade so wie im luftleeren Raume; es entwickelt sich k
aber das Wasser erhält die Eigenschaft, Berlinerblau z
wenn man kohlensaures Ammoniak, Salzsäure und schwe
Eisen hinzusetzt; während dieser Entfärbung des Berli
unter Wasser hat sich also ebenso wie im luftleeren
Cyan abgeschieden.

Chevreul hat ebenfalls beobachtet, daß die F
auf verschiedenen Zeugen bei weitem nicht die nämliche
digkeit haben, wenn diese im luftleeren Raume der
einer gewissen Temperatur ausgesetzt werden.

Curcumagelb, welches sich an der Luft so schnell v
erleidet auf Baumwolle und Seide bei 160° keine Verä

Die Farbstoffe des Brasilienholzes, der Quercit
Cochenille, des Waus, der Orseille erleiden, auf Ba
Seide und Schafwolle mittelst Alauns und Weinstein
unter denselben Umständen, so zu sagen, keine Veränd

Orlean ist an der Luft beständiger als Curcuma;
nimmt bei 160° auf Baumwolle und Seide an Intensit

Der Farbstoff des Blauholzes, mit Alaun und W
fixirt, erleidet eine merkwürdige Veränderung, indem
Blauvioletten ins Violettrothe übergeht, geradeso als
der Einwirkung einer Säure ausgesetzt würde. Die F
des Blauholzes, Brasilienholzes und der Cochenille en
ben, auf Zeugen mittelst Zinnauflösung fixirt, größere
sich zu verändern, als wenn sie mit Alaun und W
fixirt sind.

Die besondere Natur des Zeuges kann auch Einfl
auf die Beständigkeit eines und desselben, mittelst des n
Beitzmittels fixirten Farbstoffes, so wie sie einen Ei
dem Falle ausübt, wo die farbigen Zeuge dem Lichte a
werden. So z. B. gibt die Seide im luftleeren Raume
dem Saflor eine Haltbarkeit, die er weder auf Sch
auf Baumwolle erlangt.

Der Einfluß des Zeuges ist auch noch in dem F
merkbar, wo Luft und Wärme gleichzeitig einwirken;

...warmer Luft den auf Seide fixirten Indigo mehr als den ...Baumwolle.

Die Wärme bringt nicht immer genau dieselben Wirkungen auf gefärbten Zeugen hervor, wie das Licht.

Z. B. ist Orlean auf Zeugen im luftleeren Raume und ... Einfluß des Lichtes beständig, während Curcuma sich verändert; im auf 160° erhitzten luftleeren Raume findet aber das Umgekehrte statt.

Brasilienholz hingegen verhält sich, wie wir weiter oben gesehen haben, im beleuchteten und im auf 150° bis 180° erhitzten luftleeren Raume auf ähnliche Weise.

Man kann also aus den in dem einen Falle erhaltenen Resultaten nicht auf jene schließen, die man im anderen erhalten wird.

1257. Concentrirte und selbst wasserfreie Schwefelsäure verbindet sich mit den flüchtigen Farbstoffen, während sie die durch die Hitze zerstörbaren Farbstoffe verkohlt. Blauer Indigo, ...in, Luteolin bilden mit dieser Säure der Schwefelweinsäure analoge Verbindungen.

Salpetersäure oxydirt einige dieser Körper ohne ihre molekulare Constitution zu verändern; am öftesten aber zerstört sie dieselben und bildet daraus sehr verschiedene Verbindungen.

Concentrirte Salzsäure zerstört eine große Zahl, besonders ...den nicht flüchtigen Farbstoffen.

Die auflöslichen Alkalien, wie Kali und Natron, verändern immer die Farbe dieser Stoffe, selbst wenn man den Zutritt der Atmosphäre abhält. An der Luft geschieht die Veränderung unter Aufnahme von Sauerstoff, und man erhält als Resultat eine Substanz von brauner Farbe.

Die Erden, Metalloxyde und die unlöslichen basischen Salze ...den sich mit den Farbstoffen und bilden unauflösliche, ver...n gefärbte Produkte, die man Lacke nennt.

1258. Unter den organischen Farbstoffen gibt es viele, die ... Pflanzen, woraus man sie erhält, im ungefärbten Zu... vorhanden sind. Sie erhalten dann ihre Farbe nur unter ...ß des Sauerstoffes in Folge einer Absorption desselben, ...wirklichen Oxydation. So geht der Indigo vom weißen ...d in den blauen und der Stoff im Krapp vom weißen ... rothen über, 2c.

einigen Augenblicken im Gefäße abscheiden, wenn n warm filtrirt worden sind.

ethode hat aber dennoch einen wirklichen Nach- t nämlich Essigsäure in den Flüssigkeiten; die Kry- sich aus diesen Flüssigkeiten schwer ab, und es unmöglich, sie vollkommen zu reinigen.

sem Grunde zieht Preisser folgende mehr directe : Man behandelt die Farbsubstanz mit einem ihrer ssten Auflösungsmittel, wie Wasser, Alkohol, r auch alkalischem Wasser und schüttelt die gefärb- n mit Bleioxydhydrat, welches man durch Zer- ssigsauren Bleioxydes mit Aetzammoniak erhält. oder in einigen Fällen, wenn es nöthig ist, mit- Wärme scheidet sich aller Farbstoff als unlöslicher die Flüssigkeiten sind ganz entfärbt.

ke sind desto weniger gefärbt, je frischer man die rien anwendet. So erhält man bei gelben oder mit dem gewöhnlich wenig gefärbten Innern s Holzes, besonders von dicken Stämmen, Lacke aber wenig intensiver Farbe.

Fällen bekommt man, wenn man so verfährt und überschüssiges Schwefelwasserstoffgas leitet, eine Flüssigkeit, woraus man durch freiwilliges Ver- t Papier bedeckten Gefäßen oder durch Eindam- ren Raume die reinen Farbstoffe im Zustand farb- erhält. *)

toffe sind theils in Wasser sehr löslich, theils ist ohne Wirkung darauf, oder nimmt davon nur Daraus folgt, daß bei ihrer Anwendung auf en eines Zusatzes gewisser Körper bedürfen, wo- öslich gemacht werden können, während die letz- hen Zusatz nicht nöthig haben und schon durch

reissers sind in Deutschland an einigen Farbstoffen wiederholt tens nicht in allen Fällen, bestätiget gefunden worden. Der durch leiverbindung mittelst Schwefelwasserstoff frei gemachte Farbstoff nlich mit dem Schwefelblei gemengt nieder und kann aus dem ein geeignetes Lösungsmittel unverändert ausgezogen werden.

D. Uebers.

auch J. f. prakt. Ch. XXI, 65 u. 157. — Girardin u.
de Pharm. XXVI, 344; auch J. f. pr. Chem. XXI, 176. –
de Pharm. XXVI, 274; auch J. f. pr. Ch. XXI, 196. —
f. prakt. Ch. XVI, 311. — H. Miller, Pogg. Ann. XX
Dumas, Ann de Ch. et de Phys. LIII, 164; auch Pogg. An
auch Ann. d. Pharm. IX, 76. Ann. de Chim. et de Phy
u. 3. sér. II, 204; auch J. f. prakt. Chem. XXIV, 193. —
J. f. prakt. Chem. XIX, 321. XXII, 257. XXIV, 1. — M
f. pr. Chem. XX, 261. — Laurent, Ann. de Ch. et de
III, 371 u. 462; auch J. f. pr. Chem. XXV, 430. Compt.
1842, 490; auch J. f. pr. Ch. XXVI, 123. Revue de Quesne
auch J. f. pr. Ch. XXVIII, 337. Revue de Quesneville,
auch J. f. pr. Ch. XXXV, 108. Rev. de Quesneville, Oct
J. f. pr. Ch. XXXVI, 277. — Fritsche, J. f. prakt. Chen
XXVIII, 16, 193 u. 198. XXXI, 218.] — Hofmann, An
Pharm. LII, 55. LIII, 57.

4260. Unter dem Namen Indigo kommt im
blauer Stoff vor, der mit schätzbaren Eigenschaften
bekunst begabt ist, denn er ist zugleich eine der sch
dauerhaftesten Farben, die uns die organische Na
Ueberdieß entfärbt er sich und löst sich auf, wenn m
einem Alkali und einem nach Sauerstoff begierigen
sammenbringt. Wird die entfärbte Flüssigkeit der
setzt, so bildet sich wieder Indigo mit seiner blauen
natürlichen Unlöslichkeit. Daraus ergiebt sich, da
Zeuge leicht färben kann, wenn man sie in die Flüssig
welche den löslichen Indigo enthält, und sie hierauf
hängt.

Der Indigo wird aus mehreren Pflanzen de
Indigofera oder Nerium gewonnen; man findet
im Polygonum tinctorium und in Isatis tinct
da er nicht in allen Arten derselben Gattung vo
scheint, so kann man daraus schließen, daß dieser sc
Stoff ein Produkt von untergeordnetem Interesse im
ihn liefernden Pflanze ist.

Wie dem auch sei, man scheidet den Indigo du
pitation aus dem Safte der ihn enthaltenden Pflanze
durch man ihn mit verschiedenen unlöslichen Stoffen

[In] den Handel wird er in Form würfeliger Stücke

[Che]vreul, dem man eine vollständige Analyse des Gua[te]malaindigos verdankt, hat darin folgende Stoffe gefunden:

[...]rigen Auflösung	Ammoniak Grüne Substanz Ein wenig weißen Indigo Extraktivstoff Gummi	12
[...]r Auflösung	Grüne Substanz Rothes Harz Ein wenig Indigblau	30
[...] Auflösung	Rothes Harz	6
	Kohlensauren Kalk . . .	2
	Eisenoxyd Thonerde	2
[...], bestehend aus	Kieselerde	3
	Indigblau	45
		100.

[...] dieser aufeinanderfolgenden Behandlung hat Ber[zelius ein]e andere gewählt, welche die Existenz einiger be[sonderer] Stoffe im Indigo außer Zweifel stellt. Er läßt auf [de]n allmählig und in der Wärme verdünnte Schwefel[säure, con]centrirte Kalilauge und Alkohol wirken.

[Die] Säure enthält nach dieser Behandlung die von den [im Indigo] enthaltenen Basen gebildeten schwefelsauren Salze. [Außerdem] enthält sie eine leimartige Substanz (Indigleim), [die aus de]r mit Kreide gesättigten und eingedampften Flüssig[keit durch A]lkohol aufgelöst wird.

[Die K]alilauge löst hauptsächlich eine braune, der Ulmin[säure äh]nliche Substanz auf, die Berzelius Indigbraun [nennt. Die]ser Stoff, der weiter unten beschrieben wird, schei[det sich durch] Zusatz von Säuren aus der alkalischen Auflösung ab. [Der A]lkohol endlich löst einen besonderen rothen Stoff [von ch]aracteristischen Eigenschaften auf, den wir weiter [unten unter] dem Namen Indigroth ebenfalls beschreiben

Von diesen verschiedenen Produkten ist der me und wesentlichste der blaue Stoff, der unter dem Nan Indigo oder Indigblau näher bekannt ist und v vreul den Namen Indigotin vorgeschlagen hat. uns ohne Unterschied der einen oder der anderen Bi nungen bedienen.

4261. Das Indigblau wird für die meisten vo den Untersuchungen hinlänglich rein erhalten, wenn käuflichen Indigo pulvert und allmählig mit kochent kochendem Alkohol und mit ebenfalls kochendem salzs ser auswäscht. Der Rückstand besteht, wie schon er Indigblau, gemengt mit Kieselerde.

Das ganz reine Indigblau kann nach folgende thoden erhalten werden.

1°. Auf nassem Wege;

2°. Durch Sublimation.

Im ersten Falle benützt man die Eigenschaft d sich unter Einfluß desoxydirender Körper in eine Alkalien auflösliche Substanz zu verwandeln. Zu di bringt man in eine Flasche ein Gemeng von käuflich schwefelsaurem Eisenoxydul und Kalk und gießt auf so viel Wasser, daß die Flasche voll werde. Man erst um, um das Gemeng inniger zu machen, hiera es ruhig stehen.

Das Indigblau geht unter Einfluß des Eisenoxyd sich in Eisenoxyd zu verwandeln strebt, in Indig welches mit dem Kalk eine auflösliche Verbindung bi wird abgegossen und mit einem leichten Ueberschuß säure vermischt, wodurch der Kalk gesättiget und in ungefärbter Form präcipitirt wird. An der Luft Indigo bald in den blauen Zustand über. Bei de lung des Indigos bei Gegenwart von schwefelsaure Eisenoxydul entsteht aber durch die Wirkung des Stoffes auf den schwefelsauren Kalk gleichzeitig Menge Schwefelcalcium. Daraus folgt, daß wen Indigweiß aus der Flüssigkeit mittelst einer Säur gleicher Zeit auch einige Spuren von Schwefel präcipi

Das regenerirte Indigblau wird, nachdem es gut ausgewaschen und getrocknet ist, mit Alkohol behandelt, um das Indigroth aufzulösen. Durch zwei- bis dreimaliges Auskochen mit Schwefelkohlenstoff wird der Schwefel entfernt, endlich nach mehrmaligem Auswaschen mit Alkohol und hinlänglich langem Trocknen an freier Luft bei 120° erhält man den Indigo vollkommen rein.

Um den Indigo nach dem zweiten Verfahren zu bekommen, erhitzt man in einem Scherben gelinde eine dünne Schichte Indigos; auf der Oberfläche der Schichte bildet sich bald ein netzförmiges Gewebe von Kryställchen, welches man abnimmt und *sorgfältig* ausliest, um jede Spur kohliger Substanz zu entfernen. Diese dunkel purpurfarbigen Krystalle stellen das Indigblau dar.

Nach Soret stellen die Krystalle des sublimirten Indigos gerade zusammengedrückte Prismen mit rechtwinkeliger Basis dar. Er hat gefunden, daß die breiteren Flächen das Licht am stärksten zurückwerfen.

Unterwirft man den Rückstand von der Sublimation des Indigos, worin noch immer Krystalltheilchen enthalten sind, nach vorherigem Zerreiben einer neuen Sublimation, so erhält man oft grünlichgelbe Krystalle, welche eine der oben beschriebenen ähnliche Struktur haben. Indessen sind sie im Allgemeinen mehr nadelförmig, laufen in eine Spitze zu und haben keine so breiten Flächen. Ich glaube, daß diese Krystalle vom Indigroth herrühren, welches der zerstörenden Wirkung der Hitze besser widersteht als das Indigblau selbst.

4262. Der nach der einen oder anderen dieser beiden Verfahrungsarten dargestellte Indigo ist ein gänzlich flüchtiger Körper. Um seine vollkommene Flüchtigkeit zu beweisen, braucht man nur z. B. ein 1 Decimeter dickes Silberblech mittelst einer Weingeistlampe bis zu der zur Sublimation des Indigos nöthigen Temperatur zu erhitzen. Ist es warm genug und läßt man gepulverten Indigo auf das Blech fallen, so sieht man die Körner sich bewegen, ausbreiten und allmählig ohne Rückstand verdampfen. Während der ganzen Dauer der Sublimation, wobei reichliche purpurfarbige Dämpfe entweichen, hält sich jedes auf das Blech geworfene Indigkörnchen in einiger Höhe vom

Bleche entfernt. Um die Verdampfung zu befördern, diese Körner zerdrücken und so mit dem Bleche selbst rung bringen.

Destillirt man den Indigo, anstatt auf die eb bene Weise zu verfahren, so sublimirt nur ein Theil pers unverändert; der veränderte Theil wird in W lensaures Ammoniak, in ein mit einem Eisenoxydulf tretender Luft Berlinerblau gebendes Produkt, in ein Kohlensäure und in ein entzündliches Gas verwar Rückstand bleibt eine stickstoffhaltige Kohle.

Im luftleeren Raume sublimirt ein Theil des blättrigen Krystallen und ein anderer verwandelt si Oel und Kohle.

Leitet man den Dampf des Indigos in eine den Verdampfungspunkt erhitzte Röhre, so wird er zersetzt.

Wirft man eine kleine Menge gepulverten I eine glühende Kohle, so sieht man eine große Me farbiger, jenen des Jods ähnlicher Dämpfe emporst als Rückstand bleibt eine sehr voluminöse Kohle.

Luft und Sauerstoff sind ohne Wirkung auf das

Wasser löst davon keine Spur auf. Es ist Aether und ebenso in fetten Körpern. Alkohol löst i hitze einige Spuren davon auf und färbt sich blau.

Schwache Säuren wirken nicht darauf ein, we leicht Sauerstoff abtreten, wie dieß die Salpete Chromsäure thun. Keine derselben löst das Ind wenn sie mit Wasser verdünnt ist.

Ebenso verhält es sich mit den kohlensauren u Alkalien. Das mit Kali- oder Natronlauge angeri blau erhält sich sehr lange in diesen Flüssigkeiten sch scheidet sich daraus sowohl in der Ruhe als auch trum sehr schwierig ab, aber es löst sich davon n ringste Spur wirklich auf.

Vom feuchten Chlor wird es entfärbt; die Pro Zersetzung wollen wir weiter unten beschreiben.

Die Wirkung concentrirter Salpetersäure auf ist so energisch, daß er sich dabei entzünden kann.

lung von schwefliger Säure eine schön blaue Flüssigkeit. benso verhält es sich bei Anwendung von rauchender äuser Schwefelsäure; nur wird in diesem Falle die Flüs- purpurroth.

as Indigblau wird immer reducirt, wenn es mit einer hen Substanz, wie Kali, Ammoniak oder Kalk und einem Sauerstoff begierigen Körper, wie schwefelsaures Eisen- Zinnchlorür, Schwefelarsenik, zusammenkommt; diese denen Produkte werden deßhalb in den Gewerben benützt. hosphor, schwefligsaure und phosphorigsaure Salze, Schwe- m oder Schwefelcalcium reduciren gleichfalls den Indigo. Einfluß der Alkalien.

benso verhält sich Stärkezucker, der bei der Gewinnung ndigos eine Rolle spielen soll. Gerbstoff, verschiedene ffe, Zucker, Stärkmehl, Gummi verhalten sich auf die- Weise.

ritsche hat die reducirende Eigenschaft des Stärkezuckers genwart von Alkalien zur Darstellung von Indigweiß glich von reinem Indigblau benützt. Auf einen Theil ulverten käuflichen Indigo nimmt man einen Theil Stärke- und bringt das Ganze in eine Flasche, welche 40 Theile l fassen kann. Man füllt die Flasche bis zur Hälfte mit m Alkohol und gießt 20 Kubikcentimeter einer sehr con- alkoholischen Aetznatronlösung darauf. Das so gefüllte läßt man nach starkem Umschütteln einige Zeit lang ruhig

auf einem Filtrum sammelt und mit Alkohol und dann mit Wasser auswäscht. Letzteres Auswaschen ist durchaus nothwendig, um eine in Alkohol unlösliche, hingegen in Wasser lösliche Substanz zu entfernen, welche von der Wirkung des Natrons auf den Traubenzucker herrührt. 120 Grammen sehr mittelmäßigen käuflichen Indigos haben beim ersten Aufguß 60 Grammen krystallisirten Indigos, beim zweiten 4 Grammen und beim dritten nur Spuren gegeben. Das Glucos verwandelt sich bei dieser Reaction großentheils in Ameisensäure.

Das Indigblau besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{32}	1224,3	73,58
H_{10}	62,5	3,76
Az_2	177,0	10,64
O_2	200,0	12,02
	1663,8	100,00.

Indigweiß. Indigo blanc.

Weißer oder desoxydirter Indigo.

4263. Um diese Substanz im reinen Zustande zu erhalten, bringt man in eine kleine, ungefähr 100 Liter fassende Tonne ½ Kilogr. Indigo mit der nöthigen Menge Eisenvitriol und Kalk und füllt sie hierauf mit lauwarmem Wasser an. Der obere Boden des Fäßchens muß mit einem hinlänglich weiten Loche versehen seyn, um diese Stoffe hineinbringen und umrühren zu können; diese Oeffnung wird hierauf mit einem hölzernen, mit geleimtem Papier bedeckten Zapfen verschlossen.

Nach zwei Tagen nimmt man den Zapfen hinweg und läßt die Flüssigkeit mittelst eines mit frisch gekochtem Wasser gefüllten Hebers abfließen. Sie muß in 3 bis 4 Liter haltigen, mit Kohlensäure angefüllten Flaschen aufgefangen werden. Ist eine Flasche beinahe voll, so füllt man sie noch ganz mit kochender verdünnter Salzsäure, verschließt sie hierauf und stellt sie in eine mit Wasser gefüllte Wanne, so daß sie ganz im Wasser untergetaucht ist.

Sobald man die Salzsäure zugesetzt hat, präcipitirt sich das Indigweiß in großen schmutzigweißen Flocken. Läßt man die Flasche an der Luft, so dringt diese allmählig mittelst der

zu lassen, um um den Pfropf herum und am oberen
r Wände der Flasche blaue Adern entstehen zu sehen.

enn sich das Indigweiß abgesetzt hat, braucht man nur
chen aus der Wanne zu nehmen, die Flüssigkeit mittelst
iten Hebers abzuziehen und den Absatz auf ein Filtrum
. Man muß den Trichter unter eine Glocke stellen,
n einen Strom Wasserstoffgas oder Kohlensäure unter=
iese Vorsicht ist zwar nicht durchaus nothwendig, denn
gweiß wascht sich so schnell und leicht aus, daß man
uft arbeiten kann, wenn es nach zwei= bis dreitägigem
mehr Zusammenhang bekommen hat.

s Auswaschen muß mit lange ausgekochtem Wasser,
in verschlossenen und in Wasser getauchten Flaschen
en abgekühlt ist, vorgenommen werden. Würde man
nem Wasser auswaschen, so würde die Oxydation des
Indigos sehr schnell vor sich gehen, wenn er nur ein
it der Luft in Berührung kommt.

s Indigweiß wird noch feucht vom Filtrum genommen,
m Teller ausgebreitet und unter eine gute Luftpumpe
Wenn es trocken ist, muß man es in eine mit Koh=
und nicht mit Luft gefüllte Glocke bringen. Sobald ein=
Gas in die Poren des Pulvers gedrungen ist, erhöht sich
peratur nicht mehr, was anfangs bei Luftzutritt der
re, und die Luft kann dann ohne künftigen Nachtheil
en.

s so gereinigte Indigweiß ist fest, krystallinisch, faserig,

Mit schwachen Säuren geht es keine Verbindungen ein.

Mit den Alkalien, d. h. mit Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Baryt, Strontian und Magnesia bildet es Verbindungen, die, wenn sie mit Indigweiß gesättiget sind, löslich und gelb sind. Man kennt diese Verbindungen nur in wässeriger Auflösung.

Setzt man aber einen Ueberschuß von Kalk hinzu, so bildet das Indigweiß eine gelbe, in Wasser beinahe unlösliche Verbindung, die ohne Zweifel bei der Gewinnung des Indigos in den Pflanzungen eine Rolle spielt. Mittelst dieser alkalischen Auflösungen hat Berzelius durch doppelte Zersetzung Verbindungen des weißen Indigos mit Thonerde, Eisenoxydul, Zinnoxydul, Bleioxyd, Kobaltoxydul, Manganoxydul, ꝛc. dargestellt. Diese Verbindungen sind unlöslich. Jene mit Thonerde, Eisenoxydul, Bleioxyd, Zinnoxydul sind weiß, werden aber an der Luft schnell blau. Die Verbindungen mit Eisen, Blei, Kobalt, Mangan geben bei der Sublimation keinen Indigo, wohl aber jene mit Zinn.

Wird in die alkalische Auflösung des weißen Indigos eine kleine Menge schwefelsauren Eisenoxyds gegossen, so entsteht ein schwarzbrauner Niederschlag, der durch einen Ueberschuß des schwefelsauren Salzes blau wird.

Kupferoxydsalze färben die Auflösung des weißen Indigos sogleich blau; das Kupferoxyd verwandelt sich in Oxydul, und wäre die Säure im Ueberschuß, so würde das Metall vollständig reducirt.

Das Indigweiß wird in lufthaltigem Wasser augenblicklich blau. Es absorbirt Sauerstoff und geht desto schneller ins Purpurblaue über, je feiner es zertheilt und je mehr es feucht ist. Im ganz trocknen Zustande ist die Absorption so langsam, daß man es einige Tage lang an der Luft aufbewahren kann.

Erhitzt man das Indigweiß, so wird es bald dunkel purpurfarbig.

Beim Erhitzen im luftleeren Raume wird es zersetzt; man erhält ein wenig Wasser, Indigblau und eine ziemlich große Menge Kohle, aber es entwickelt sich hierbei kein Gas.

Concentrirte rauchende Schwefelsäure löst das Indigweiß sogleich mit purpurrother Farbe auf. Von verdünnter Salpe-

tersäure, wenn man diese nicht im Ueberschuß anwendet, wird es blau gefärbt.

Von concentrirter Salpetersäure wird es wesentlich verändert.

Werden die alkalischen Auflösungen des weißen Indigos der Luft ausgesetzt, so ziehen sie Sauerstoff an, werden grün, dann blau und scheiden gewöhnliches Indigblau aus.

Die Zusammensetzung des weißen Indigos wird ausgedrückt durch die Formel:

C_{32}	. . .	1224,32	73,03
H_{12}	. . .	75,00	4,47
Az_2	. . .	177,02	10,56
O_2	. . .	200,00	11,94
		1676,34	100,00.

4264. Die Umwandlung des Indigblaus in Indigweiß geschieht durch eine bloße Aufnahme von Wasserstoff, wie man durch Vergleichung der beiden Formeln $C_{32}H_{10}Az_2O_2$ und $C_{32}H_{12}Az_2O_2$ sehen kann.

Es ist klar, daß wenn man den Indigo als ein dem Benzoyl analoges Radikal betrachtet, man das Indigweiß für ein Hydrür halten kann, dessen Formel ausgedrückt würde durch $C_{32}H_{10}Az_2O_2 + H_2$.

Man kann aber auch, wie es Liebig thut, das Indigweiß als desoxydirtes Indigblau ansehen, nämlich $C_{32}H_{10}Az_2O, H_2O$.

Preisser hat geglaubt, daß die von Fritsche beobachtete Reaction zwischen Kali, Indigblau und Glucos ein entscheidender Beweis zu Gunsten dieser zweiten Ansicht sey. Er hält es für wenig wahrscheinlich, daß der Indigo Wasserstoff vom Wasser nehmen könne, während gleichzeitig der Sauerstoff des Wassers zum Zucker gehe, um dessen Wasserstoff in Wasser zu verwandeln. Allein man sieht nicht ein, warum der Wasserstoff des Zuckers nicht unmittelbar vom Indigblau gebunden werden könne.

Auf die Zusammensetzung des vorhergehenden Körpers zurückkommend, sehen wir, daß die Zusammensetzung des Indigblaus ausgedrückt werden kann durch

$$C_{32}H_{10}Az_2O_2.$$

Diese Formel läßt sich zerlegen in

$$C_{28}H_{10}O_2, C_4Az_2.$$

Dadurch würde das Indigblau mit dem Cyanbenzoyl isomer, welcher Umstand einige Reactionen dieses Körpers erklären kann.

Man wird sogleich sehen, daß der Indigo durch sein Verhalten zur Schwefelsäure sich an die zur Alkoholgruppe gehörenden Körper anreiht, während er anderseits durch sein Verhalten zum Wasserstoff zum Benzoyl zu gehören scheint.

In der That, das Indigweiß paßt wegen seines Verhaltens zu den Alkalien, wegen seiner Art, Wasserstoff zu verlieren und wieder aufzunehmen, ganz zu den Vorstellungen, die wir uns über folgende Gruppe machen:

Aldehyd . . . . . $C_8\ H_6\ O_2,\ H_2$.
Bittermandelöl . . $C_{28}\ H_{10}\ O_2,\ H_2$.
Zimmtöl . . . . . $C_{36}\ H_{14}\ O_2,\ H_2$.
Indigweiß . . . $C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_2,\ H_2$.

Das Indigblau würde seinerseits folgenden Körpern entsprechen:

Acetyl . . . . . . $C_8\ H_6\ O_2$.
Benzoyl . . . . . $C_{28}\ H_{10}\ O_2$.
Cinnamyl . . . . . $C_{36}\ H_{14}\ O_2$.
Indigblau . . . . . $C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_2$.

Diese Zusammenstellung erscheint noch gegründeter, wenn man die Beziehungen zwischen dem Isatin, wobei wir einen Augenblick lang verweilen wollen, und dem Salicyl berücksichtiget; man hat nämlich:

$C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_2$ . . . Indigblau.
$C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_2,\ H_2$ Indigweiß.
$C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4$ . . . Isatin.
$C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4,\ H_2$ Isatyd.
$C_{28}\ H_{10}\ O_2$ . . . . . . Benzoyl.
$C_{28}\ H_{10}\ O_2,\ H_2$ . . . . Bittermandelöl.
$C_{28}\ H_{10}\ O_4$ . . . . . . Salicyl.
$C_{28}\ H_{10}\ O_4,\ H_2$ . . . Salicylwasserstoff.

Alles läßt daher glauben, daß das Indigblau eines jener hypothetischen Radikale darstellt, die von den Chemikern im Bittermandelöl, Zimmtöl, 2c. angenommen werden.

Ist übrigens der Indigo wirklich ein Körper, der zu demselben Typus wie das Benzoyl gehört? Nichts widersetzt sich

dieser Annahme; aber statt ihn als Cyanbenzoyl zu betrachten, müßte man vielleicht schreiben $C_{28}\,H_8\,O_2,\,H_2,$ indem im Ben-
$C_4\,Az_2$
zoyl selbst ein Aequivalent Wasserstoff durch ein Aequivalent Cyan ersetzt wäre.

Indigschwefelsäure. Acide sulfo-indigotique. Cörulinschwefelsäure.

4265. Weiter oben haben wir gesagt, daß die concentrirte Schwefelsäure die Eigenschaft habe, das Indigblau nach und nach *aufzulösen* und damit eine schön blau gefärbte Flüssigkeit *zu bilden.* Diese Flüssigkeit enthält eine besondere Säure, die ich Sulfindylsäure, acide sulfindylique, genannt habe, und welche ebenfalls blau gefärbte Salze zu bilden fähig ist. Ich will hier die Methode beschreiben, die ich zur Darstellung des Kali- und Barytsalzes angewendet habe.

Um den Indigo vollständig aufzulösen, muß man auf einen Theil desselben 15 Theile concentrirter Schwefelsäure nehmen. Der Indigo und die Säure werden zusammen in eine Flasche mit eingeschliffenem Stöpsel gebracht und das Gemeng drei Tage lang einer Temperatur von 50 bis 60° ausgesetzt. Würde man noch mehr erwärmen, so wäre die Entwicklung von schwefliger Säure zu befürchten.

Wenn die Auflösung vollkommen ist, so verdünnt man sie mit Wasser und filtrirt sie. Hat sich bei dieser Reaction eine purpurfarbige Substanz, worauf wir später zurückkommen werden, gebildet, so bleibt diese auf dem Filtrum; bei Beobachtung obiger Vorsichtsmaaßregeln bleibt aber durchaus kein Rückstand.

Man gießt dann in die durchsichtige Flüssigkeit eine concentrirte Auflösung von reinem essigsaurem Kali, wodurch sogleich ein Niederschlag von schwefelsaurem und indigschwefelsaurem Kali entsteht. Das Ganze wird auf einen über Leinwand gelegten Bogen Filtrirpapiers gegossen und 24 Stunden lang abtropfen gelassen. Die durchgehende Flüssigkeit soll klar und beinahe farblos seyn.

Man muß den Absatz sammeln, in ihn einer concentrirten Auflösung von essigsaurem Kali zerrühren und die Filtration wiederholen. Auf diese Weise wird alles schwefelsaure Salz,

das sich mit dem indigschwefelsauren Kali abgeschieden hatte, aufgelöst; letzteres aber bleibt mit einer Flüssigkeit getränkt, welche schwefelsaures Kali aufgelöst enthält. Um dieses ganz zu entfernen, muß man die nach der zweiten Filtration auf der Leinwand gebliebene Substanz in eine neue Menge einer Auflösung von essigsaurem Kali einrühren und zum dritten Male filtriren.

Dieses Auswaschen gelingt sehr gut, wenn man den Niederschlag mit der Auflösung des essigsauren Kalis in einer großen Schale zu einer vollkommen gleichartigen Masse anreibt. Zeigt diese keine Klümpchen mehr, so wird sie mit der ganzen Menge Flüssigkeit angerührt und das Ganze auf die Leinwand gebracht.

Ist das schwefelsaure Kali ganz entfernt, so muß man auch das essigsaure Kali wegbringen, was mittelst käuflichen Alkohols leicht geschehen kann. Man erhält endlich nach allen diesen so langen und mühsamen Behandlungen das indigschwefelsaure Kali im reinen Zustande, und es braucht dann nur noch im luftleeren Raume getrocknet zu werden.

Dieses Salz besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{32} . . .	1224,32	38,94
H_8 . . .	50,00	1,59
Az_2 . . .	177,02	5,63
O . . .	100,00	3,12
SO_3 . . .	501,15	15,94
SO_3, KO . .	1091,07	34,78
	3143,56	100,00.

Die Zusammensetzung des indigschwefelsauren Baryts kann ausgedrückt werden durch die Formel:

$$SO_3, BaO + SO_3, C_{32} H_8 Az_2 O.$$

Purpurschwefelsäure. Acide sulfo-purpurique.

Indigpurpur. Phönicinschwefelsäure.

4266. Diese Säure entsteht, wenn man statt Schwefelsäure von 1,842 rauchende Schwefelsäure anwendet, und besonders wenn man die Flüssigkeit unmittelbar nach der Auflösung mit Wasser vermischt. Sie ist in saurem Wasser unlös-

lich und kann dann leicht vom löslichen Theil mittelst des Filtrums getrennt werden.

Beim Auswaschen mit reinem Wasser löst sich diese Säure auf und ertheilt der Flüssigkeit dieselbe blaue Farbe wie die Indigschwefelsäure; allein beim Sättigen mit Alkalien gibt ihre Auflösung flockige und purpurfarbige Verbindungen zwischen der Purpurschwefelsäure und den Basen.

Das Trocknen dieser Säure erfordert viele Vorsicht; bei 180° wird sie unvollständig getrocknet und bei 200° oder kaum darüber *beginnt* sie schon sich zu verändern.

Die Purpurschwefelsäure besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{64}	2448,6	56,5
H_{20}	125,0	2,9
Az_4	354,0	8,1
O_4	400,0	9,4
$2SO_3$	1002,3	23,1
	4329,9	100,0.

Diese Formel scheint anzudeuten, daß das Indigblau zur Bildung der Purpurschwefelsäure in einen isomerischen Zustand übergeht.

Isatin.

4267. Dieser Körper wird nach **Erdmann** und **Laurent** entweder durch Einwirkung der Salpetersäure oder durch die der Chromsäure auf den Indigo erhalten. Die Anwendung der letzteren Säure verdient den Vorzug. Man löst die Chromsäure in Wasser auf und gießt sie nach und nach auf den gepulverten Indigo; man erwärmt und hört mit dem Zusatz der Chromsäure auf, wenn die blaue Farbe zerstört ist.

Bei Anwendung der Salpetersäure muß man folgende Methode befolgen. Man zerreibt den Indigo zu feinem Pulver, bringt dieses in eine Schale und gießt allmählig so viel Salpetersäure darauf, daß ein Brei entsteht, welchen man unter beständigem Umrühren mäßig erwärmt, wobei lebhaftes Aufbrausen statt findet. Mit dem Zusatz der Säure fährt man so lange fort, bis die blaue Farbe verschwunden ist. Man gießt dann Wasser hinzu und erhitzt das Gemisch zum Sieden. Das

Isatin ist ziemlich löslich in warmem Wasser, aber sehr wenig in kaltem Wasser, weßhalb man die kochende Flüssigkeit so schnell als möglich filtriren muß. Nach Verlauf von ungefähr zwei Stunden scheidet sich das Isatin als röthliche warzenkörnige Krystalle aus. Die concentrirte Mutterlauge liefert beim Verdampfen davon noch eine gewisse Menge. Die unreine Substanz wird zuerst mit schwach ammoniakalischem Wasser gewaschen, welches einen braunen harzigen Stoff auflöst; zuletzt wascht man mit reinem Wasser aus.

Das Isatin wird hierauf in kochendem Alkohol aufgelöst, aus welchem man es mehrmals krystallisiren läßt.

Das auf diese Art bereitete Isatin stellt stark glänzende rothbraune Krystalle dar, deren Pulver orangegelb ist. Ihre Form ist die eines geraden Prismas mit hexagonaler Basis als Ableitung von einem rhombischen Prisma, dessen Winkel ungefähr 133° messen.

Es ist geruchlos, unveränderlich an der Luft und schmelzbar, wobei es gelbe, außerordentlich reitzende Dämpfe verbreitet.

Beim Erhitzen auf einem Platinbleche verflüchtiget es sich zum großen Theil; wird es aber in einer Retorte der Destillation unterworfen, so hinterläßt es einen ziemlich reichlichen kohligen Rückstand.

In kaltem Wasser ist es wenig löslich; viel mehr löst sich davon in kochendem Wasser auf. Vom Alkohol wird es sehr gut gelöst, weniger leicht vom Aether.

Chlor und Brom verändern es und bilden daraus Produkte durch Substitution.

Salpetersäure löst es in der Kälte auf und zersetzt es in der Wärme ohne Bildung von Bittersäure.

Rauchende Schwefelsäure löst es mit braunrother Farbe auf; in der Hitze wirkt sie schnell zerstörend darauf ein.

Das Isatin löst sich in Kalilauge. Ammoniak, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoff-Ammoniak bilden aus dem Isatin verschiedene Produkte. *)

---

*) Da der durch Einwirkung der schwefligen Säure und des Schwefelwasserstoffs auf Isatin entstehenden Produkte weiter unten nicht mehr gedacht wird, so wollen wir derselben hier kurz erwähnen.

Das Isatin besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{32}	. . . . .	1200,0	65,5
H_{10}	. . . . .	62,5	3,4
Az_2	. . . . .	177,0	9,6
O_4	. . . . .	400,0	21,5
		1839,5	100,0.

Die schweflige Säure übt für sich keine Wirkung auf das Isatin aus, aber bei gleichzeitiger Anwesenheit starker Basen bildet sie damit eine eigenthümliche Säure, die Isatinschweflige Säure, welche die Elemente von 1 At. Isatin und 2 At. schwefliger Säure enthält, und mit den Basen die isatinschwefligsauren Salze bildet.

Leitet man in eine siedende gesättigte alkoholische Auflösung des Isatins Schwefelwasserstoff und gießt man die erkaltete, vom ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirte Flüssigkeit in Wasser, so bildet sich ein gelbgrauer Niederschlag, der von Laurent Sulfesatyd genannt worden ist und als Isatyd betrachtet werden kann, worin 2 At. Sauerstoff durch 2 At. Schwefel vertreten sind: $C_{32}\ H_{12}\ Az_2 \left\{ \begin{matrix} O_2 \\ S_2 \end{matrix} \right.$. Kali entzieht dem Sulfesatyd 1 At. Schwefel und tritt ihm dafür 1 At. Sauerstoff ab, wodurch ein weißer krystallinischer Körper, das Sulfasatyd entsteht: $C_{32}\ H_{12}\ Az_2 \left\{ \begin{matrix} O_3 \\ S \end{matrix} \right.$. Als Begleiter des Sulfasatyds tritt bei dieser Reaction ein rosenfarbiger Stoff, das Indin, auf, welches aus $C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_2$ besteht, mithin mit dem Indigweiß isomer ist. Mit Kali bildet das Indin oder vielmehr die daraus durch Wasseraufnahme entstehende Indinsäure ein Salz in schwarzen Krystallen. Brom zersetzt das Indin und scheint daraus durch Substitution Bromindin und Bibromindin zu bilden, welche Körper auch durch Einwirkung der Wärme auf Bromisatyd und Bibromisatyd und durch Einwirkung von Brom auf Sulfesatyd entstehen. Das Sulfasatyd wird durch weitere Einwirkung des Kalis in einen krystallisirbaren gelben Körper, das Hydrindin, und dieses unter Aufnahme von Wasser in Hydrindinsäure verwandelt. Das Hydrindin selbst besteht aus $C_{64}\ H_{26}\ Az_4\ O_{5}$, enthält also die Elemente von 2 At. Indin und 1 At. Wasser, in welche Stoffe es auch beim Erhitzen zerfällt. Auch aus Isatyd entsteht durch Einwirkung von Kali Hydrindin und mit diesem gleichzeitig Isatin. Durch Salpetersäure wird das Indin und Hydrindin in Nitrindin verwandelt, welches ein glänzend violettrothes Pulver ist und aus $C_{32}\ H_8\ Az_4\ O_7$ besteht. Laurent betrachtet dasselbe als Indin, in welchem 2 Aeq. Wasserstoff vertreten sind durch 1 Aeq. Salpetersäure oder vielmehr durch 1 Aeq. Untersalpetersäure und 1 Aeq. Sauerstoff.

Durch die Einwirkung von saurem schwefligsaurem Ammoniak auf Sulfesatyd erhält man nach Laurent als Hauptprodukt das Ammoniaksalz einer eigenthümlichen Säure, welche den Namen Sulfisatanige Säure erhalten hat und welche besteht aus $C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_3,\ 2\,SO_2 + H_2\ O$. Es wird darin ein Körper, das Isatan, angenommen, bestehend aus $C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_3$, der auch bisweilen bei der Bereitung des sulfisatanigsauren Ammoniaks als Nebenprodukt in Form eines weißen Pulvers erhalten wird. Beim Erhitzen wird das Isatan in Isatin und Indin zerlegt; durch Salpetersäure scheint es in Indin verwandelt zu werden. D. Uebers.

[illegible]

[illegible] aus dem Indigo durch Aufnahme [illegible]

[illegible] Kalilauge bindet das Isatin ein Aequi[illegible] säure zu bilden, deren Zusam[illegible] kann durch

$$[illegible] - H_2 O = C_{32} H_{12} Az_2 O_5.$$

[illegible] Säure ist jener der Benzilsäure mit[illegible] analog. *)

[illegible] verbindet sich mit Ammoniak zu einem Salze, [illegible] 3 Atomen Isatin und 2 At. Wasser be[illegible] Säure enthält. **)

---

*) [illegible] und der isatinsauren Salze bei Behandlung des Isa[illegible] von Isatinverbindungen voraus. Die Auflösungen [illegible] dunkelpurpurrothe Farbe, werden aber beim Erhitzen zum [illegible] der Isatinverbindungen unter Bindung von Wasser in isatin[illegible]. In der Auflösung des Isatins in Kali bringt salpetersau[illegible] rothen Niederschlag von Isatin-Silberoxyd hervor, wel[illegible] $C_{12} H_8 Az_2 O_4 Ag$ und auch durch Zersetzung des isatin[illegible] mit salpetersaurem Silberoxyd erhalten werden kann.

D. Uebers.

**) [illegible] bildet mit dem Isatin außer dem Isatin-Ammoniak und isatin[illegible] nach der Concentration des Ammoniaks und je nach dem Lösungs[illegible] noch mehrere andere von Laurent untersuchte Verbindungen, [illegible], Isatimid, Imasatin, Isatilimid, Isamid (Amasa[illegible], welche man der Zusammensetzung nach als Isatin betrachten [illegible] Hälfte des Sauerstoffs entweder ganz (wie im Imesatin) oder theil[illegible] ($Az_2 H$), oder (wie im Isamid) durch Amid ($Az_2 H_4$), [illegible] Amisatin) durch Imid und Amid zugleich vertreten ist.

[illegible] Ammoniak verwandelt sich beim Eindampfen seiner Lösung in [illegible] einer anderen Säure, nämlich in isamsaures Ammoniak, aus dessen [illegible] die Isamsäure (früher Imasatinsäure oder Rubinde[illegible] in prächtigen, dem Quecksilberiodid ähnlichen Flittern beim [illegible] wird. Die Formel dieser Säure ist $C_{64} H_{26} Az_6 O_8$; [illegible] die Elemente von 2 Aeq. Isatin und 1 Aeq. Ammoniak. Beim Kochen [illegible] Säuren verwandelt sie sich in Isatin und Ammoniak. Das isam[illegible] hat dieselbe Zusammensetzung wie das Isatin-Ammoniak und ent[illegible] isamsauren Ammoniak durch den Austritt von 4 Aeq. Wasser. Beim [illegible] noch 2 At. Wasser und verwandelt sich in Isamid, welches die [illegible] der Isamsäure ist. Brom bildet aus der Isamsäure ein bromhaltiges, [illegible] Indelibrom genanntes Produkt, welches aus $C_{64} H_{18} Az_6$ [illegible].

D. Uebers.

Löst man Isatin in der Wärme in Schwefelwasserstoff-Ammoniak auf, so scheidet sich beim Erkalten der Auflösung ein ystallinischrs, schwefelfreies Pulver, das Isatyd, aus, dessen usammensetzung man ausdrücken kann durch die Formel

$$C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_4.$$

Wirkung des Chlors auf den Indigo.

4268. Im trocknen Zustande wirken Chlor und Indigo weer bei niedriger Temperatur, noch bei 100° aufeinander.

Rührt man hingegen Indigblau mit Wasser zu einem dünten Brei an, und leitet man in diesen Chlorgas, so verschwinet die blaue Farbe des Indigos allmählig; die Masse wird dai graulichgrün und endlich gelb. Die gleichzeitig entstehende alzsäure bleibt beinahe ganz in der Flüssigkeit aufgelöst. Wähnd dieser Reaction entwickelt sich weder Kohlensäure, noch ein deres gasförmiges Produkt.

Das braune Produkt, welches sich bei der Einwirkung des lors auf den Indigo bildet, ist ein Gemeng mehrerer Stoffe, von Erdmann und Laurent untersucht worden sind. Iterwirft man das Ganze der Destillation, so geht eine wäsige Flüssigkeit und mit dieser eine feste, flüchtige Substanz er, die sich größtentheils an den Wänden der Retorte und der rlage in Form farbloser Blättchen oder Nadeln anlegt.

Das rohe Produkt enthält hauptsächlich zwei chlorhaltige ıbstanzen, die man durch wiederholte Krystallisationen aus kohol rein erhalten kann. Die eine dieser Substanzen ist das lorisatin oder einfach gechlorte Isatin:

$$C_{32}\ H_8\ Az_2\ O_4$$
$$Ch_2.$$

Die andere ist das Bichlorisatin oder doppelt gelorte Isatin:

$$C_{32}\ H_6\ Az_2\ O_4$$
$$Ch_4.$$

Das Chlorisatin ist minder löslich in Alkohol und krystalrt zuerst heraus.

Diese beiden Substanzen entstehen auch durch directe Einrkung des Chlors auf das Isatin.

Das Bichlorisatin bildet sich immer in größerer Menge

als das Chlorisatin, selbst wenn man die Einwirkung des Chlors nicht vollständig erfolgen läßt.

Man sieht, daß das Chlor, indem es auf den feuchten Indigo wirkt, zuerst das Wasser zersetzt, den Indigo dann auf Kosten des Sauerstoffes vom zersetzten Wasser oxydirt und hierauf durch Substitution vom Isatin-Typus abgeleitete Körper bildet.

Das Brom bildet, wenn es auf den Indigo wirkt, den vorhergehenden ganz analoge Produkte, deren Entstehung auf die nämliche Weise erklärt wird.

Das eine ist das Bromisatin, ausgedrückt durch

$$C_{32} \; H_{8} \; Az_{2} \; O_{4} \; Br_{2}.$$

Das andere ist das Bibromisatin, welches zur Formel hat

$$C_{32} \; H_{6} \; Az_{2} \; O_{4} \; Br_{4}.$$

Läßt man dann auf die eben erwähnten Substanzen Kali wirken, so erzeugt man Verbindungen, welche der Isatinsäure entsprechen und von dieser durch Substitution eines Theils Wasserstoff durch eine äquivalente Menge Chlors oder Broms abgeleitet werden. Diese Verbindungen heißen Chlorisatinsäure und Bichlorisatinsäure, Bromisatinsäure und Bibromisatinsäure *).

Bei der Destillation des braunen, durch die Wirkung des Chlors auf Indigblau entstandenen Produktes bekommt man, wie schon erwähnt, eine feste Substanz, die durch eine neue Destillation in Form von Nadeln oder weißer, feiner, leicht zerreiblicher Blättchen von eigenthümlichem unangenehmem Geruche erhalten wird. Für sich verflüchtiget sie sich nicht leicht, aber von den Dämpfen des kochenden Wassers wird sie mit Leichtigkeit fortgerissen. Diese von Erdmann Chlorindopten genannte Substanz ist ein Gemenge von zwei Stoffen; bringt man sie nämlich mit Aetzkali in Berührung, so verwandelt sich der un-

*) So wie der Bildung von Isatinsäure und isatinsauren Salzen bei der Einwirkung der Alkalien auf Isatin jene von Isatinverbindungen vorhergeht, ebenso entstehen auch bei Behandlung des Chlorisatins, Bromisatins, ꝛc. mit Alkalien zuerst Chlorisatin- ꝛc. Verbindungen und dann aus diesen erst durch Bindung von Wasser chlorisatinsaure ꝛc. Salze. D. Uebers.

ndatmit genannt hat und dessen Zusammensetzung aus- werden kann durch die Formel

$$C_{24} H_8 Ch_6 O_2.$$ *)

ie als Rückstand in der Retorte bleibende Kaliverbindung beim Erkalten zu einem Brei von farblosen Krystallna- Aus der Auflösung dieser Krystalle werden durch Salz- locken präcipitirt, die gereiniget krystallisiren und ganz nschaften der von Laurent erhaltenen Chlorophe- re besitzeu. Erdmann hat diesen Körper anfangs ndoptensäure genannt.

t man das Chlorisatin oder Bichlorisatin in Alkohol auf und diese Auflösung bis zur Sättigung Chlorgas, so ent- rei besondere Körper, das Chloranil, die Chloro- säure (gechlorte Chlorindoptensäure) und eine Substanz.

Chlorophenussäure erhält man durch Destillation igen Produktes, aus welchem man zuvor das Chloranil kalten Alkohols, worin es fast unlöslich ist, entfernt hat. se Säure sublimirt bei der Destillation im Hals der als weiße Nadeln, welche bestehen aus

$$C_{24} Ch_{10} O + H_2 O.$$

s beim Behandeln des harzigen Gemenges mit kaltem zurückbleibende Chloranil hat folgende Zusammensetzung:

$$C_{12} Ch_4 O_2$$ **).

---

neuen, von Hofmann angestellten Untersuchungen ist das Chlorindatmit ffhaltig und mit dem weiter unten beim Anilin beschriebenen Trichloranilin

Es ist unlöslich in Wasser und nur in geringer Menge löslich in kaltem Alkohol. In kochendem Alkohol löst es sich mit strohgelber Farbe auf und scheidet sich beim Erkalten in glänzenden Blättchen ab, die dem Jodblei sehr ähnlich sind. Beim langsamen Erhitzen sublimirt es vollständig, ohne zu schmelzen; die Farbe seines Dampfes ist gelb. Die Säuren wirken selbst in der Kochhitze nicht darauf ein. Von den Alkalien wird es in Chloranilsäure verwandelt, welche zur Formel hat:

$$C_{12}\ H_2\ Ch_2\ O_4.\ ^{*)}$$

Das Ammoniak bildet, indem es auf das Chloranil wirkt, drei Produkte, die wir nur dem Namen nach anführen wollen, nämlich das Chloranilaen, Chloranilammon und Chloranilamid, welche man als Amide betrachten kann und welche unter Einfluß der Alkalien wieder Chloranilsäure bilden.

Läßt man auf Isatin Schwefelwasserstoffammoniak einwirken, so wird Schwefel frei, und das Isatin verwandelt sich in eine neue schon weiter oben angeführte Substanz, welche durch die Formel $C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_4$ ausgedrückt wird und wie man sieht, in der Zusammensetzung vom Isatin nur dadurch verschie-

---

Sauerstoff und Chlor disponibel sind, aussetzt. Auf solche Weise ist das Chloranilin von Fritsche aus Anilin und von Hofmann aus Phenylhydrat und anderen Gliedern der Phenylreihe, nämlich aus Chlorophenissäure, Nitrophenessäure und Nitrophenissäure (Bittersäure), so wie aus Chrysolepinsäure, welche durch Behandlung der Aloë mit Salpetersäure entsteht, aber mit der Bittersäure identisch zu sein scheint, ferner aus den Salicylverbindungen, welche mit der Phenylreihe in so innigem Zusammenhang stehen, namentlich aus salicyliger Säure (Salicylwasserstoff), Salycilsäure, Nitrosalicylsäure (Indigosäure, Anilsäure) und aus Salicin selbst, endlich aus Anthranilsäure und Chinon dargestellt worden. Unter allen diesen Stoffen ist das Salicin wegen seiner Löslichkeit in Wasser zur Darstellung des Chloranils in größerer Menge am geeignetsten. Man braucht nur Salicin und chlorsaures Kali in siedendem Wasser aufzulösen und der Flüssigkeit in kleinen Portionen Salzsäure zuzusetzen. Die Mischung nimmt sogleich eine tief orangegelbe Farbe an; nach einigen Augenblicken erfolgt eine lebhafte Reaction, und die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckt sich mit einer dichten Schichte von Choranilkrystallen. D. Uebers.

*) Von den Eigenschaften der Chloranilsäure wollen wir nur anführen, daß ihre Verbindung mit Kali ($KlO,\ C_{12}\ Ch_2\ O_3 + H_2\ O$) im bräunlich purpurrothen, sehr glänzenden Prismen krystallisirt und sich in Wasser und Alkohol mit purpurrother, ins Violette gehender Farbe auflöst, und daß aus der wässerigen Lösung dieses Salzes die Säure durch Salzsäure als röthlichweiße, glimmerartig glänzende Schüppchen, die in Masse gesehen mennigroth erscheinen, und in reinem Wasser mit sehr schöner violettrother Farbe auflöslich sind, ausgeschieden wird. D. Uebers.

den ist, daß sie ein Aequivalent Wasserstoff mehr enthält als letzteres. Es besteht also zwischen diesem von Erdmann und Laurent Isatyd genannten Körper und dem Isatin die nämliche Beziehung wie zwischen dem Indigweiß und Indigblau.

Nimmt man statt des Isatins Chlorisatin, Bromisatin, Bichlorisatin und Bibromisatin, und läßt auf diese Schwefelwasserstoffammoniak einwirken, so erhält man das dem Isatyd entsprechende Chlorisatyd, Bromisatyd, ꝛc. *)

Die Reaction, durch welche die Umwandlung des Isatins in Isatyd erfolgt, kann mittelst folgender Formel auf eine sehr einfache Weise erklärt werden:

$$C_{32} H_{10} Az_2 O_4 + H_2 S = C_{32} H_{10} Az_2 O_4, H_2 + S.$$

Wirkung der Alkalien auf den Indigo.

4269. Wenn man fein gepulverten Indigo in concentrirte Aetzkalilauge von 1,45 spec. Gew. einträgt, so wird er bald mit

*) Obige Stoffe werden durch die Hitze in ein Gemenge von Chlorisatin und Chlorindin, Bromisatin und Bromindin, ꝛc. zerlegt. Durch Einwirkung des Kalis auf Chlorisatyd, Bromisatyd, ꝛc. bilden sich Chlorisatinsäure oder Bromisatinsäure, Chlorindinsäure oder Bromindinsäure und Chlorhydrindinsäure oder Bromhydrindinsäure, ꝛc., also der Isatinsäure, Indinsäure und Hydrindinsäure analoge Produkte.

Die schon hinlänglich angedeutete Analogie zwischen Isatin und dem davon durch Substitution abgeleiteten Chlorisatin, Bichlorisatin, Bromisatin und Bibromisatin gibt sich aber auch noch ferner an den durch Einwirkung von schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak aus diesen Stoffen entstehenden Produkten zu erkennen. So wie die schweflige Säure mit Isatin bei gleichzeitiger Anwesenheit starker Basen die isatinschweflige Säure bildet, ebenso entsteht bei dieser Reaction aus Chlorisatin, Bromisatin, ꝛc. die chlorisatinschweflige, bromisatinschweflige, ꝛc. Säure. Bei der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf Chlorisatin wird ein Körper gebildet, der nach der Formel $C_{32} \frac{H_{18}}{Ch_2} Az_2 S_4$ zusamenngesetzt zu sein scheint, und demnach als Chlorisatyd betrachtet werden kann, dessen Sauerstoff ganz durch Schwefel ersetzt ist. Das Ammoniak bildet aus dem Chlorisatin Imechlorisatin, Imachlorisatin, Chlorisamsäure, Chlorisamid, welche Körper dem Imesatin, Imasatin, der Isamsäure und dem Isamid analog sind; aus dem Bichlorisatin hat Laurent mittelst Ammoniak eine Bichlorisamsäure und ein Bichlorisamid, und aus dem Bibromisatin ein Imabibromisatin dargestellt. Mit dem Namen Bibromcarmindin bezeichnet Laurent ein schönes carminrothes Produkt, welches sich nach dem Imabibromisatin aus der mit etwas Ammoniak vermischten weingeistigen Lösung des Bibromisatins ausscheidet und auch durch sehr starkes Trocknen des bibromisatinsauren Ammoniaks entsteht. Die Zusammensetzung dieses Produktes scheint durch 2 Aeq. Bibromisatin, worin 3 Aeq. Sauerstoff durch 3 Aeq. Imid vertreten sind, ausgedrückt werden zu können. D. Uebers.

dunkelrother Farbe aufgelöst. Beim Erkalten gesteht die Flüssigkeit zu einer in Wasser mit brauner Farbe löslichen Masse.

Wird diese wässerige Auflösung der Luft ausgesetzt, so überzieht sie sich bald mit einem schön blauen Indigo-Häutchen. Neutralisirt man den größten Theil des Kalis mit einer Säure, so lange noch ein blaugrüner Niederschlag entsteht, filtrirt die Flüssigkeit und übersättiget sie nun mit Essigsäure, so entsteht ein reichlicher brauner Niederschlag, der zuerst von Fritsche beobachtet und Chrysanilsäure genannt worden ist.

Den Analysen nach scheint diese Säure eher ein Gemenge von mehreren Körpern, als eine genau bestimmte Verbindung zu seyn. *)

Setzt man zur obigen alkalischen Auflösung fein gepulverten Braunstein, bis eine in Wasser gelöste Probe beim Aussetzen an die Luft keinen Indigo mehr absetzt, so erhält man kein chrysanilsaures Kali mehr, sondern ein Kalisalz mit einer reineren Säure, welche Fritsche Anthranilsäure genannt hat.

Um diese Säure aus der vorhergehenden Masse darzustellen, löst man diese in der möglichst geringsten Menge Wassers und setzt nach und nach bis zur fast vollständigen Neutralisation verdünnte Schwefelsäure hinzu.

Das zur Trockne eingedampfte Gemenge wird mit kochendem Weingeist behandelt, wodurch anthranilsaures Kali und [illegible] Substanz aufgelöst werden, während das schwefelsaure Kali ungelöst bleibt. Man verdunstet die weingeistige Auflösung, behandelt den Rückstand mit Wasser und übersättiget die wässerige Auflösung mit Essigsäure, wodurch unreine Anthranilsäure als orangegelbe Krystalle ausgeschieden wird. Letztere verwandelt man in ein Kalisalz, welches man durch Filtriren der Auflösung durch thierische Kohle reiniget; ist die Auflösung vollständig entfärbt; so wird die Säure daraus wieder durch [illegible] Ueberschuß von Essigsäure abgeschieden.

Die Anthranilsäure setzt sich dann in Form gelblichweißer, [illegible] Blättchen ab, welche süßlich schmecken.

---

*) [illegible] die Chrysanilsäure für ein Gemenge von Isatin oder Isatin- [illegible] reducirtem Indigo zu halten. D. Uebers.

Die Anthranilsäure schmilzt bei gelinder Wärme und sublimirt in weißen Nadeln, welche jenen der Benzoësäure sehr ähnlich sind. Wird sie mit Kalk der Destillation unterworfen oder rasch mit feinem Sande oder grobzerstoßenem Glase destillirt, so zersetzt sie sich in Kohlensäure und in eine ölige, sauerstofffreie Substanz, welche alkalische Eigenschaften besitzt und den Namen **Anilin** erhalten hat.

Die Anthranilsäure ist schwer löslich in kaltem Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und Aether.

Diese Säure besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{28}	1050,0	61,31
H_{14}	87,5	5,11
Az_2	177,0	10,22
O_4	400,0	23,36
	1714,5	100,00.

Das anthranilsaure Silberoxyd besteht aus

$$C_{28}\,H_{12}\,Az_2\,O_3,\ AgO.$$

Die Entstehung dieser Säure aus dem Indigo läßt sich noch nicht deutlich erklären. *)

*) Die Entstehung der Anthranilsäure aus Indigo kann dadurch erklärt werden, daß dieser zuerst durch Oxydation in Isatin und dieses dann durch Wasserzersetzung unter Bildung von Kohlensäure und Wasserstoff in Anthranilsäure verwandelt wird, wie folgende Gleichungen [illegible]en:

$$\underbrace{C_{32}\,H_{10}\,Az_2\,O_2}_{\text{Indigo.}} + O_2 = \underbrace{C_{32}\,H_{10}\,Az_2\,O_4}_{\text{Isatin.}}.$$

$$\underbrace{C_{32}\,H_{10}\,Az_2\,O_4}_{\text{Isatin.}} + 4H_2O = \underbrace{C_{28}\,H_{14}\,Az_2\,O_4}_{\text{Anthranilsäure.}} + 2C_2O_2 + H_4.$$

Es i[illegible]en gesagt, daß die Anthranilsäure beim weiteren Erhitzen für sich oder mi[illegible]ali in Kohlensäure und Anilin zerfällt, allein unter gewissen Umständen[illegible]im Erhitzen der Anthranilsäure mit festem Aetzkali über 300° wird, wie dieß C[illegible]rs (J. f. pr. Chem. XXXV, 106) beobachtet hat, diese Säure unter Bindung von Wasser und Entwicklung von Ammoniak in Salicylsäure verwandelt. Nämlich:

$$\underbrace{C_{28}\,H_{14}\,Az_2\,O_4}_{\text{Anthranilsäure.}} + 2H_2O = \underbrace{C_{28}\,H_{12}\,O_6}_{\text{Salicylsäure.}} + Az_2\,H_6.$$

D. Uebers.

dunkelrother Farbe aufgelöst. Beim Erkalten gesteht die Flüssigkeit zu einer in Wasser mit brauner Farbe löslichen Masse.

Wird diese wässerige Auflösung der Luft ausgesetzt, so überzieht sie sich bald mit einem schön blauen Indigo-Häutchen. Neutralisirt man den größten Theil des Kalis mit einer Säure, so lange noch ein blaugrüner Niederschlag entsteht, filtrirt die Flüssigkeit und übersättiget sie nun mit Essigsäure, so entsteht ein reichlicher brauner Niederschlag, der zuerst von Fritsche beobachtet und Chrysanilsäure genannt worden ist.

Den Analysen nach scheint diese Säure eher ein Gemenge von mehreren Körpern, als eine genau bestimmte Verbindung zu seyn. *)

Setzt man zur obigen alkalischen Auflösung fein gepulverten Braunstein, bis eine in Wasser gelöste Probe beim Aussetzen an die Luft keinen Indigo mehr absetzt, so erhält man kein chrysanilsaures Kali mehr, sondern ein Kalisalz mit einer besonderen Säure, welche Fritsche Anthranilsäure genannt hat.

Um diese Säure aus der vorhergehenden Masse darzustellen, löst man diese in der möglichst geringsten Menge Wassers und setzt nach und nach bis zur fast vollständigen Neutralisation verdünnte Schwefelsäure hinzu.

Das zur Trockne eingedampfte Gemenge wird mit kochendem Weingeist behandelt, wodurch anthranilsaures Kali und eine braune Substanz aufgelöst werden, während das schwefelsaure Kali ungelöst bleibt. Man verdunstet die weingeistige Auflösung, behandelt den Rückstand mit Wasser und übersättiget die wässerige Auflösung mit Essigsäure, wodurch unreine Anthranilsäure als orangegelbe Krystalle ausgeschieden wird. Letztere verwandelt man in ein Kalisalz, welches man durch Filtriren seiner Auflösung durch thierische Kohle reiniget; ist die Auflösung vollständig entfärbt; so wird die Säure daraus wieder durch einen leichten Ueberschuß von Essigsäure abgeschieden.

Die Anthranilsäure setzt sich dann in Form gelblichweißer, stark glänzender Blättchen ab, welche süßlich schmecken.

*) Gerhardt ist geneigt, die Chrysanilsäure für ein Gemenge von Isatin oder Isatinsäure mit mehr oder weniger reducirtem Indigo zu halten. D. Uebers.

Die Anthranilsäure schmilzt bei gelinder Wärme und sublimirt in weißen Nadeln, welche jenen der Benzoësäure sehr ähnlich sind. Wird sie mit Kalk der Destillation unterworfen oder rasch mit feinem Sande oder grobzerstoßenem Glase destillirt, so zersetzt sie sich in Kohlensäure und in eine ölige, sauerstofffreie Substanz, welche alkalische Eigenschaften besitzt und den Namen Anilin erhalten hat.

Die Anthranilsäure ist schwer löslich in kaltem Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und Aether.

Diese Säure besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{28}	. . . .	1050,0	61,31
H_{14}	. . . .	87,5	5,11
Az_2	. . . .	177,0	10,22
O_4	. . . .	400,0	23,36
		1714,5	100,00.

Das anthranilsaure Silberoxyd besteht aus

$$C_{28}\ H_{12}\ Az_2\ O_3,\ AgO.$$

Die Entstehung dieser Säure aus dem Indigo läßt sich noch nicht deutlich erklären. *)

*) Die Entstehung der Anthranilsäure aus Indigo kann dadurch erklärt werden, daß dieser zuerst durch Oxydation in Isatin und dieses dann durch Wasserzersetzung unter Bildung von Kohlensäure und Wasserstoff in Anthranilsäure verwandelt wird, wie folgende Gleichungen zeigen:

$$\underbrace{C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_2}_{\text{Indigo.}} + O_2 = \underbrace{C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4}_{\text{Isatin.}}.$$

$$\underbrace{C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4}_{\text{Isatin.}} + 4H_2\ O = \underbrace{C_{28}\ H_{14}\ Az_2\ O_4}_{\text{Anthranilsäure.}} + 2\,C_2\ O_2 + H_4.$$

Es i[illegible]en gesagt, daß die Anthranilsäure beim weiteren Erhitzen für sich oder mi[illegible]ali in Kohlensäure und Anilin zerfällt, allein unter gewissen Umständen[illegible]eim Erhitzen der Anthranilsäure mit festem Aetzkali über 300° wird, wie dieß Cahours (J. f. pr. Chem. XXXV, 106) beobachtet hat, diese Säure unter Bindung von Wasser und Entwicklung von Ammoniak in Salicylsäure verwandelt. Nämlich:

$$\underbrace{C_{28}\ H_{14}\ Az_2\ O_4}_{\text{Anthranilsaure.}} + 2H_2\ O = \underbrace{C_{28}\ H_{12}\ O_6}_{\text{Salicylsaure.}} + Az_2\ H_6.$$

D. Uebers.

Anilin.

Krystallin. Kyanol. Benzidam. Phenamid.

Unverdorben, Pogg. Ann. VIII, 397. — Runge, Pogg. Ann. XXXI, 65 u. 513. XXXII, 331. — Reichenbach, Schweigg. J. LXII, 65. Pogg. Ann. XXXI, 497. — Fritsche, Journ. f. prakt. Chem. XX, 453. XXVII, 153. XXVIII, 202 u. 204. — Erdmann, J. f. prakt. Chem. XX, 457. — Zinin, J. f. prakt. Ch. XXVII, 149. — Hofmann, Ann. d. Ch. u. Pharm. XLV, 250. XLVII, 37. LIII, 1. LVII, 265. — Muspratt u. Hofmann, Ann. d. Chem. u. Pharm. LIII, 221. LIV, 27. LVII, 201. — Laurent, J. f. prakt. Ch. XXXII, 286. XXXVI, 13. — Gerhardt, J. f. prakt. Chem. XXXV, 291. XXXVIII, 297 u. 348. — Nicholson, Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 213.

4270. Dieser Stoff, welcher basische Eigenschaften besitzt, wird nach Fritsches Beobachtung durch Destillation der Anthranilsäure und der anthranilsauren Salze erhalten. Wahrscheinlich ist er, so weit man aus den Eigenschaften beurtheilen kann, mit Unverdorbens Krystallin *) identisch.

Um dieses Produkt zu erhalten, unterwirft man mit grob zerstoßenem Glase gemengte Anthranilsäure einer raschen Destillation, oder noch besser, man destillirt ein anthranilsaures Alkali **). Man bekommt auf diese Weise eine ölige Flüssigkeit, welche man ein- oder zweimal über Kalihydrat in einem Strome von Kohlensäure rectificirt.

Hofmann hat vor kurzer Zeit gefunden, daß das von Runge durch Destillation des Steinkohlentheers erhaltene Kyanol mit dem Anilin identisch ist. Er verwandelt das auf

---

*) Das Krystallin ist von Unverdorben durch trockene Destillation des Indigos erhalten worden. [illegible] D. Uebers.

**) Man hat nicht nöthig, zur Darstellung des Anilins zuerst [illegible]nilsäure zu bereiten, denn man erhält diese Basis direct durch Destillation [illegible] Indigo mit Kalihydrat. Auch bei der Einwirkung des schmelzenden Kalihydrats auf Isatin destillirt unter Wasserstoffentwicklung Anilin über. Diese Bildungsweise ist leicht zu erklären, wenn man annimmt, daß der Indigo unter Einfluß des Kalihydrats durch Wasserzersetzung und Wasserstoffentwicklung zu Isatin oxydirt und dieses dann durch weitere Oxydation in Folge von Wasserzersetzung und Abgabe von Kohlensäure in Anthranilsäure verwandelt wird, welche ihrerseits in Kohlensäure und Anilin zerfällt. D. Uebers.

solche Art dargestellte Anilin *) in oxalsaures Anilin, welches er durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus absolutem Alkohol reiniget, worauf dessen Auflösung durch Kali zersetzt wird. Auf diese Weise befreit man das Anilin von einer geringen Menge eines flüchtigen Körpers, welcher es immer begleitet und ihm einen widerlichen Geruch ertheilt.

Das auf solche Weise dargestellte Anilin ist ein farbloses, das Licht stark brechendes Oel, dessen Lichtbrechungsvermögen = 1,577 ist; es hat einen angenehmen Weingeruch und einen aromatischen, brennenden Geschmack. Es siedet bei 182°. In Berührung mit einem brennenden Körper entzündet es sich und brennt mit glänzender Flamme unter reichlicher Ausscheidung von Kohle.

An der Luft färbt sich das Anilin schnell gelbbraun und verwandelt sich endlich in einen dunkeln harzartigen Körper, welche Veränderung bei hoher Temperatur noch schneller vor sich geht. Es ist deßhalb nothwendig, diese Substanz in einem Strom von Wasserstoffgas oder Kohlensäure, womit sie sich nicht verbindet, zu destilliren.

Das Anilin ist schwerer als Wasser; sein specifisches Gewicht ist 1,020 bei 16°. Es löst sich in jedem Verhältnisse in Alkohol, Holzgeist, Aether, fetten und ätherischen Oelen.

Diese Basis besitzt weder für sich, noch in wässeriger Lösung die Eigenschaft, Curcuma- oder geröthetes Lackmuspapier

---

*) Der Weg, auf welchem man zur Darstellung des Anilins aus Steinkohlentheer am besten gelangt, ist kurz folgender:

Der Theer wird destillirt und das Oel, welches schwerer als Wasser ist und später übergeht, besonders aufgefangen. Man leitet in dieses salzsaures Gas bis zur Sättigung und schüttelt dann das Oel mit Wasser, wodurch die entstandenen salzsauren Verbind[illegible] (salzs. Anilin, Leukol, Ammoniak, rc.) aufgelöst werden. Die abgenommene [illegible]ge Flüssigkeit wird abgedampft, bis sich stechende Dämpfe entwickeln, dann filtri[illegible]it Kalilauge vermischt, welche das Anilin und Leukol nebst einigen Nebenprodukt[illegible] als braunes Oel ausscheidet. Zur Trennung des Anilins vom Leukol benützt man die ungleiche Flüchtigkeit dieser Stoffe, indem das flüchtigere Anilin zuerst übergeht. Durch wiederholte Destillation, welche man unterbricht, sobald ein Tropfen des übergehenden Oeles mit Chlorkalklösung keine blaue Färbung mehr hervorbringt, befreit man das Anilin noch mehr von beigemischtem Leukol; endlich kann man es auf die oben beschriebene Weise dadurch ganz rein erhalten, daß man es in oxalsaures Anilin verwandelt, dieses umkrystallisirt, wobei das oxalsaure Leukol in der Mutterlauge zurückbleibt, und dann durch Kali zersetzt. D. Uebers.

zu verändern, dagegen färbt ihre wässerige Lösung die violette Farbe der Georgine deutlich grün. Ein mit Salzsäure befeuchteter Glasstab hüllt sich in weiße Nebel, wenn er über ein Gefäß mit Anilin gehalten wird.

Chlorkalklösung ertheilt dem Anilin eine sehr intensive violette Färbung. Diese Farbe ist jedoch sehr vorübergehend; schon nach wenigen Minuten überzieht sich die Flüssigkeit mit einer schillernden Haut, und ihre blaue Farbe geht allmählig in eine schmutzigrothe über.

Eine wässerige Lösung von Chromsäure bringt sowohl in den Auflösungen des Anilins als auch in jenen der Anilinsalze einen Niederschlag hervor, der je nach der Concentration der Flüssigkeit eine grüne, blaue oder schwarze Farbe hat.

Das Anilin zersetzt Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze und präcipitirt daraus Eisenoxydul- oder Eisenoxydhydrat; auch Thonerde und Zinkoxyd werden davon aus ihren schwefelsauren Verbindungen ausgeschieden.

In der Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes bringt es einen zeisiggrünen krystallinischen Niederschlag hervor, der eine Doppelverbindung von schwefelsaurem Kupferoxyd und Anilin ist. Aehnliche Doppelverbindungen werden durch Anilin auch aus den Lösungen des Kupferchlorids, Quecksilberchlorids, Platinchlorids, Palladiumchlorids und Goldchlorids gefällt.

In den Auflösungen von Zinnchlorid und Chlorantimon entstehen durch Anilin weiße käsige Niederschläge.

Die Auflösungen des salpetersauren Silberoxydes und Quecksilberoxyduls, der Nickel-, Kobalt-, Mangan- und Chromsalze werden durch Anilin nicht getrübt, ebenso wenig Chlorbaryum, Chlorcalcium und schwefelsaure Magnesia.

Auch Cyankalium, Cyaneisenkalium und Schwefelcyankalium werden vom Anilin nicht verändert.

Dagegen wird diese Basis von Galläpfelaufguß in braungelben Flocken niedergeschlagen, welche sich in heißem Wasser und Alkohol lösen.

Die concentrirte und kochende Salpetersäure greift das Anilin lebhaft an und verwandelt es in Bittersäure.

Von Chlor wird es auch heftig angegriffen; die Substanz erhitzt sich stark und schwärzt sich, wobei reichliche Dämpfe von

Salzsäure entweichen. Als Produkt dieser Reaction erhält man eine stark gefärbte harzartige Masse, worin Chlorindoptensäure (Chlorophenissäure) und Trichloranilin (Chlorindatmit) enthalten sind.

Die Einwirkung des Broms auf Anilin ist minder heftig; man erhält eine aus dem Anilin durch Substitution abgeleitete bromhaltige Verbindung.

Die chlorige Säure bildet aus dem Anilin Chloranil, verunreiniget mit einer rothen harzigen Materie, welche Chlorophenussäure (gechlorte Chlorindoptensäure) zu enthalten scheint.

Jod löst sich im Anilin zu einer braunen Flüsigkeit auf, aus der sich Krystalle von jodwasserstoffsaurem Anilin ausscheiden.

Das Anilin besitzt im reinem Zustande folgende Zusammensetzung:

C_{24}	910,25	77,49
H_{14}	87,36	7,44
Az_2	177,04	15,07
	1174,65	100,00.

Die Bildung dieser Substanz mittelst der Anthranilsäure kann leicht erklärt werden. Man hat nämlich:

$$C_{28}\,H_{14}\,Az_2\,O_4 + 2\,RO = 2\,(C_2\,O_2, RO) + C_{24}\,H_{14}\,Az_2.$$

Vor Kurzem hat Zinin das Anilin mittelst einer sehr sonderbaren Reaction erhalten.

Sättiget man nämlich eine alkoholische Auflösung des Nitrobenzids mit Ammoniak und behandelt dann die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff, so scheidet sich Schwefel in Krystallen aus, und bald darauf, wenn man diese Flüssigkeit eindampft, setzt sich daraus ein gelbliches schweres Oel ab, welches nach der Reinigung die Zusammensetzung und Eigenschaften des Anilins besitzt. Zinin hat dasselbe anfangs Benzidam genannt.*)

---

*) Das Anilin bildet sich noch auf mehrfache andere Weise, wie Muspratt, Hofmann und Laurent gefunden haben.

Im 7. Bande dieses Werkes ist auf S. 441 schon bemerkt worden, daß bei der Destillation von Nitrobenzoënas (Nitrotoluid) mit alkoholischer Kalilösung, oder wenn man die Dämpfe dieses Stoffes über glühenden Kalk leitet, ebenfalls Anilin entsteht. Ebenso bildet sich etwas Anilin, wenn die Dämpfe des Salicylamids (S. B. VII, 219) über schwach glühenden Kalk geleitet werden. Nitrobenzoënas und Salicylamid

Salzsaures Anilin. Diese krystallinische, in Wasser und Alkohol lösliche Substanz erhält man durch directes Zusammenbringen von wasserfreiem Anilin und concentrirter Salzsäure. Dieses Salz läßt sich unverändert sublimiren. Seine Formel ist:

$$Ch_2\ H_2,\ C_{24}\ H_{14}\ Az_2.$$

Schwefelsaures Anilin. Dieses Salz krystallisirt nicht deutlich. Im Wasserbade kann es ohne Zersetzung getrocknet werden. Bei stärkerer Hitze wird es zersetzt; es entweicht anfangs Anilindampf, dann schweflige Säure, während eine aufgeblähte, schwer verbrennliche Kohle zurückbleibt. Es besteht aus:

$$SO_3,\ C_{24}\ H_{14}\ Az_2 + H_2\ O.$$

Salpetersaures Anilin. Aus einer Mischung von verdünnter Salpetersäure mit Anilin schießt dieses Salz in concentrisch vereinigten Nadeln an, welche beim vorsichtigen Erhitzen schmelzen und sich in einen farblosen Dampf verwandeln, welcher beim Erkalten die Wände des Gefäßes mit einem feinen Ueberzuge von Krystallblumen bedeckt, wobei nur eine geringe Menge des Salzes unter Entwicklung von salpetriger Säure zersetzt wird. Beim schnellen Erhitzen auf einem Platinbleche entweicht Anilin, und das Salz verkohlt sich.

Phosphorsaures Anilin. (Zusatz.) Die verschiedenen Modifikationen der Phosphorsäure bilden mit dem Anilin mehrere den phosphorsauren Salzen mit unorganischen Basen analoge Verbindungen. Setzt man Anilin zu einer concentrirten Lösung der gewöhnlichen dreibasischen Phosphorsäure, so kry-

sind nämlich mit der Anthranilsäure isomer, wodurch ihre derartige Zersetzung in Anilin und Kohlensäure erklärt wird.

Das Azobenzid, welches durch Destillation einer Auflösung von Nitrobenzid in alkoholischer Kalilösung entsteht, unterscheidet sich in seiner Zusammensetzung vom Anilin nur durch einen Mindergehalt von 2 Aeq. Wasserstoff, und bei seiner Bildung tritt wirklich eine sehr große Menge Anilin nebst Oxalsäure als Nebenprodukt auf.

Setzt man phensaures Ammoniak einige Zeit lang in einer zugeschmolzenen Röhre einer Temperatur von 200 bis 300° aus, so zersetzt es sich nach und nach in Anilin und Wasser, weßhalb man das Anilin auch als Phenamid betrachten kann, nämlich:

$$\underbrace{C_{24}\ H_{10}\ O,\ Az_2\ H_6}_{\text{Phensaures Ammoniak.}} = \underbrace{C_{24}\ H_{14}\ Az_2}_{\text{Anilin, Phenamid.}} + H_2\ O.$$

Das Anilin scheint sogar auch in den Pflanzen gebildet zu werden. Nach Rochleder und Wertheim (Ann. d. Ch. u. Pharm. LIV, 255) ist das Piperin eine neutrale Verbindung einer stickstoffhaltigen Säure mit Anilin. D. Ueberf.

stallisirt ein dem gewöhnlichen phosphorsauren Natron entsprechendes Salz, dessen Formel ist:

$$Ph_2O_5, \begin{cases} 2(H_2O, C_{24}H_{14}Az_2) \\ H_2O. \end{cases}$$

Bringt man zu obigem Salze noch gewöhnliche Phosphorsäure, bis kein Niederschlag mit Chlorbaryum mehr erfolgt, und dampft im Wasserbade ab, so krystallisirt ein dem sauren phosphorsauren Natron entsprechendes Salz von folgender Formel heraus:

$$Ph_2O_5, \begin{cases} H_2O, C_{24}H_{14}Az_2 \\ 2H_2O. \end{cases}$$

Bringt man Anilin zur zweibasischen oder Pyrophosphorsäure, so entsteht ein gelatinöser, später ganz hart werdender Niederschlag, welcher ein Gemenge von neutralem und saurem pyrophosphorsauren Anilin ist. Bei einem großen Ueberschuß von Pyrophosphorsäure wird indessen nur das saure Salz krystallisirt erhalten, welches besteht aus:

$$Ph_2O_5, \begin{cases} H_2O, C_{24}H_{14}Az_2 \\ H_2O. \end{cases}$$

Metaphosphorsaures oder einbasisches phosphorsaures Anilin wird erhalten, wenn man einen großen Ueberschuß von Anilin zu einer sehr starken Auflösung von einbasischer- oder Metaphosphorsäure oder wenn man letztere zu einer Lösung von Anilin in Alkohol oder Aether setzt; in beiden Fällen fällt das Salz als gallertartige weiße Masse nieder, welche besteht aus:

$$Ph_2O_5 + H_2O, C_{24}H_{14}Az_2.$$

Oxalsaures Anilin. Es wird am einfachsten durch Vermischen einer weingeistigen Lösung von Oxalsäure mit Anilin dargestellt. In Wasser ist es löslich und krystallisirt aus dieser Lösung in glänzenden, sternförmig vereinigten, schiefen rhombischen Säulen. Es enthält 67,64 $\frac{0}{0}$ Anilin und wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_4O_3, C_{24}H_{14}Az_2 + H_2O.$$

Anilide. (Zusatz.) Mit diesem Namen bezeichnet Gerhardt eine Reihe von Verbindungen, welche aus Anilinsalzen auf ähnliche Weise wie die Amide aus Ammoniaksalzen durch Austritt von Wasser entstehen und gleich den Amiden unter Ein-

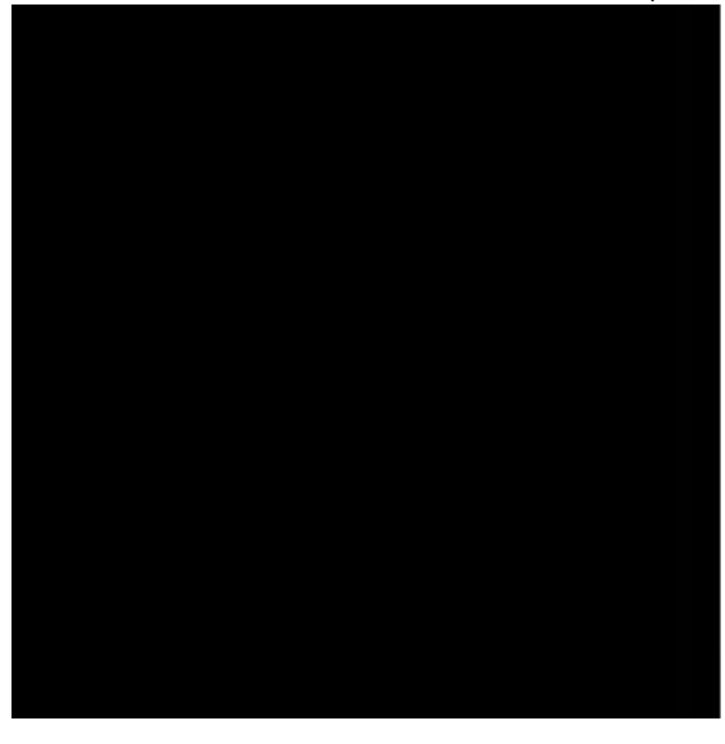
Isatin ist ziemlich löslich in warmem Wasser, ... in kaltem Wasser, weßhalb man die kochende ... schnell als möglich filtriren muß. Nach Verlauf ... zwölf Stunden scheidet sich das Isatin als röth... förmige Krystalle aus. Die concentrirte Mutter... beim Verdampfen davon noch eine gewisse Menge ... Substanz wird zuerst mit schwach ammoniakalische... waschen, welches einen braunen harzigen Stoff a... wascht man mit reinem Wasser aus.

Das Isatin wird hierauf in kochendem Alkoho... aus welchem man es mehrmals krystallisiren läßt.

Das auf diese Art bereitete Isatin stellt sta... rothbraune Krystalle dar, deren Pulver orangegelb... Form ist die eines geraden Prismas mit hexagonal... Ableitung von einem rhombischen Prisma, dessen ... gefähr 133° messen.

Es ist geruchlos, unveränderlich an der Luft ... bar, wobei es gelbe, außerordentlich reitzende D... breitet.

Beim Erhitzen auf einem Platinbleche verflücht...



Wird eine **Auflösung** von schwefelsaurem Anilin mit einer Auflösung von **cyansaurem** Kali vermischt, so setzen sich Krystalle ab, deren Analyse zu folgender Formel geführt hat:

$$C_{24}H_{14}Az_2, H_2O, Cy_2O = C_{28}H_{16}Az_4O_2.$$

Diese von **Hofmann** dargestellte und **Anilinharnstoff** oder **anormales cyansaures Anilin** genannte Verbindung hat also eine dem **Harnstoff** analoge Konstitution; Alkalien scheiden daraus kein **Anilin** mehr ab, bei der Einwirkung von Säuren entwickelt sich daraus weder Cyansäure, noch eines ihrer Zersetzungsprodukte. *)

Schwefelkohlenstoff verwandelt das Anilin unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in einen schuppig krystallisirenden Körper, welcher das **Sulfocarbanilid** darstellt und folgende Formel hat:

$$C_{26}H_{12}Az_2S.$$

Dieses neutrale Produkt bildet sich gleichfalls bei der trockenen Destillation des schwefelcyanwasserstoffsauren Anilins. Es stellt Anilin dar, welches 1 Aeq. Wasserstoff verloren und dafür den aus dem Schwefelkohlenstoff durch Austritt von Schwefel gebildeten Körper C_2S aufgenommen hat.

Durch eine alkoholische Kalilösung wird das Sulfocarbanilid unter Bildung von Schwefelkalium in **Carbanilid** verwandelt, welches in prachtvollen Nadeln krystallisirt und folgende Zusammensetzung hat:

$$C_{26}H_{12}Az_2O.$$

Das Carbanilid, welches sich als Anilin betrachten läßt, in welchem an die Stelle von 1 Aeq. Wasserstoff Kohlenoxyd getreten ist, kann auch direct durch Einwirkung des Chlorkohlenoxydgases auf Anilin dargestellt werden. Das Anilin erstarrt hierbei zu einer festen Krystallmasse, welche nach dem Auswaschen des gleichzeitig gebildeten salzsauren Anilins und nach dem Umkrystallisiren aus Alkohol die oben beschriebenen Nadeln liefert.

Aus einer Mischung von Senföl mit Anilin setzen sich nach längerer Zeit prachtvolle vierseitige Tafeln ab, welche auch kein Anilin mehr zu enthalten scheinen und offenbar die dem Thio-

*) Cyan und Chlorcyan, ferner Phosphorchlorür und Chlorkiesel wirken auch auf Anilin und bilden daraus eine Reihe neuer krystallisirender Produkte, welche aber noch nicht näher untersucht sind. D. Uebers.

Dieser Körper ist also aus dem Indigo durch
von 2 Atomen Sauerstoff entstanden.

Unter Einfluß von Kalilauge bindet das Isatin
valent Wasser, um die Isatinsäure zu bilden, der
mensetzung man ausdrücken kann durch

$$C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4 + H_2\ O = C_{32}\ H_{12}\ Az_2$$

Die Bildung dieser Säure ist jener der Benzil
telst Kalis und Benzils analog. *)

Das Isatin verbindet sich mit Ammoniak zu eine
welches eine neue, aus 3 Atomen Isatin und 2 At.
stehende Säure enthält. **)

*) Der Bildung der Isatinsäure und der isatinsauren Salze bei Behandl
tins mit Alkalien geht jene von Isatinverbindungen voraus. Di
der letzteren haben eine dunkelpurpurrothe Farbe, werden aber beim
Sieden gelb, wobei sich die Isatinverbindungen unter Bindung von W
saure Salze verwandeln. In der Auflösung des Isatins in Kali bring
res Silberoxyd einen rothen Niederschlag von Isatin-Silberoxyd
ches besteht aus $C_{32}\ H_8\ Az_2\ O_4\ Ag$ und auch durch Zersetzun
schwefligsauren Kalis mit salpetersaurem Silberoxyd erhalten werden k

man Isatin in der Wärme in Schwefelwasserstoff-Ammoniak, so scheidet sich beim Erkalten der Auflösung ein ...des, schwefelfreies Pulver, das Isatyd, aus, dessen ...setzung man ausdrücken kann durch die Formel

$$C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_4.$$

Wirkung des Chlors auf den Indigo.

... Im trocknen Zustande wirken Chlor und Indigo we... ...ber Temperatur, noch bei 100° aufeinander.

... man hingegen Indigblau mit Wasser zu einem dün... ...brei an, und leitet man in diesen Chlorgas, so verschwin... ...blaue Farbe des Indigos allmählig; die Masse wird da... ...grün und endlich gelb. Die gleichzeitig entstehende ...ure bleibt beinahe ganz in der Flüssigkeit aufgelöst. Wäh... ...der Reaction entwickelt sich weder Kohlensäure, noch ein ...gasförmiges Produkt.

...s braune Produkt, welches sich bei der Einwirkung des ...auf den Indigo bildet, ist ein Gemeng mehrerer Stoffe, ... Erdmann und Laurent untersucht worden sind. ...t man das Ganze der Destillation, so geht eine wäs... ...üssigkeit und mit dieser eine feste, flüchtige Substanz ... sich größtentheils an den Wänden der Retorte und der ...n Form farbloser Blättchen oder Nadeln anlegt.

... rohe Produkt enthält hauptsächlich zwei chlorhaltige ...n, die man durch wiederholte Krystallisationen aus ...rin erhalten kann. Die eine dieser Substanzen ist das ...tin oder einfach gechlorte Isatin:

$$C_{32}\ H_8\ Az_2\ O_4\ Cb_2.$$

...andere ist das Bichlorisatin oder doppelt ge... ...isatin:

$$C_{32}\ H_6\ Az_2\ O_4\ Ch_4.$$

...hlorisatin ist minder löslich in Alkohol und krystal... ... heraus.

... beiden Substanzen entstehen auch durch directe Ein... ...s Chlors auf das Isatin.

...Bichlorisatin bildet sich immer in größerer Menge

Es ist unlöslich in Wasser und nur in geringer M
lich in kaltem Alkohol. In kochendem Alkohol löst
strohgelber Farbe auf und scheidet sich beim Erkalten
zenden Blättchen ab, die dem Jodblei sehr ähnlich sin
langsamen Erhitzen sublimirt es vollständig, ohne zu
die Farbe seines Dampfes ist gelb. Die Säuren wi
in der Kochhitze nicht darauf ein. Von den Alkalien
in Chloranilsäure verwandelt, welche zur Formel

$$C_{12}\ H_2\ Ch_2\ O_4.$$ *)

Das Ammoniak bildet, indem es auf das Chlora
drei Produkte, die wir nur dem Namen nach anführe
nämlich das Chloranilaen, Chloranilammon u
ranilamid, welche man als Amide betrachten kann u
unter Einfluß der Alkalien wieder Chloranilsäure bild

Läßt man auf Isatin Schwefelwasserstoffammonia
ken, so wird Schwefel frei, und das Isatin verwand
eine neue schon weiter oben angeführte Substanz, we
die Formel $C_{32}\ H_{12}\ Az_2\ O_4$ ausgedrückt wird und
sieht, in der Zusammensetzung vom Isatin nur dadurch

Sauerstoff und Chlor disponibel sind, aussetzt. Auf solche Weise ist da
von Fritsche aus Anilin und von Hofmann aus Phenylhydrat und
dern der Phenylreihe, nämlich aus Chlorophenissäure, Nitrophenessäur
phenissäure (Bittersäure), so wie aus Chrysolepinsäure, welche durch Be
Aloë mit Salpetersäure entsteht, aber mit der Bittersäure identisch zu
ferner aus den Salicylverbindungen, welche mit der Phenylreihe in so
sammenhang stehen, namentlich aus salicyliger Säure (Salicylwasserst
säure, Nitrosalicylsäure (Indigosäure, Anilsäure) und aus Salicin selbst
Anthranilsäure und Chinon dargestellt worden. Unter allen diesen Stoffe
licin wegen seiner Löslichkeit in Wasser zur Darstellung des Chloranils
Menge am geeignetsten. Man braucht nur Salicin und chlorsaures Kali
Wasser aufzulösen und der Flüssigkeit in kleinen Portionen Salzsäure zu
Mischung nimmt sogleich eine tief orangegelbe Farbe an; nach einigen
erfolgt eine lebhafte Reaction, und die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckt
dichten Schichte von Choranilkrystallen.

*) Von den Eigenschaften der Chloranilsäure wollen wir nur anführen, d
bindung mit Kali ($KlO,\ C_{12}\ Ch_2\ O_3 + H_2\ O$) im bräunlich p
sehr glänzenden Prismen krystallisirt und sich in Wasser und Alkohol mit p
ins Violette gehender Farbe auflöst, und daß aus der wässerigen Lösung
die Säure durch Salzsäure als röthlichweiße, glimmerartig glänzende
die in Masse gesehen mennigroth erscheinen, und in reinem Wasser mit
violettrother Farbe auflöslich sind, ausgeschieden wird.

daß sie ein Aequivalent Wasserstoff mehr enthält als . Es besteht also zwischen diesem von Erdmann und unt Isatyd genannten Körper und dem Isatin die nämziehung wie zwischen dem Indigweiß und Indigblau.

Nimmt man statt des Isatins Chlorisatin, Bromisatin, Bisatin und Bibromisatin, und läßt auf diese Schwefelwasserstoff einwirken, so erhält man das dem Isatyd entsprechende Chlorisatyd, Bromisatyd, 2c. *)

Die Umwandlung, durch welche die Umwandlung des Isatins in Isatyd erfolgt, kann mittelst folgender Formel auf eine sehr einfache Weise erklärt werden:

$$C_{32} H_{10} Az_2 O_4 + H_2 S = C_{32} H_{10} Az_2 O_4, H_2 + S.$$

Wirkung der Alkalien auf den Indigo.

1. Wenn man fein gepulverten Indigo in concentrirte Kalilauge von 1,45 spec. Gew. einträgt, so wird er bald mit

---

*) Diese Stoffe werden durch die Hitze in ein Gemenge von Chlorisatin und Chlorindin, Bromisatin und Bromindin, 2c. zerlegt. Durch Einwirkung des Kalis auf Chlorisatyd, Bromisatyd, 2c. bilden sich Chlorisatinsäure oder Bromisatinsäure, Chlorindinsäure oder Bromindinsäure und Chlorhydrindinsäure oder Bromhydrindinsäure, 2c., also der Isatinsäure, Indinsäure und Hydrindinsäure analoge Produkte.

Die schon hinlänglich angedeutete Analogie zwischen Isatin und dem davon durch Substitution abgeleiteten Chlorisatin, Bichlorisatin, Bromisatin und Bibromisatin giebt sich aber auch noch ferner an den durch Einwirkung von schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak aus diesen Stoffen entstehenden Produkten zu erkennen. So wie die schweflige Säure mit Isatin bei gleichzeitiger Anwesenheit starker Basen die isatinschweflige Säure bildet, ebenso entsteht bei dieser Reaction aus Chlorisatin, Bromisatin, 2c. die chlorisatinschweflige, bromisatinschweflige, 2c. Säure. Bei der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf Chlorisatin wird ein Körper gebildet, der nach der Formel $C_{32} {H_{14} \atop Ch_2} Az_2 S_4$ zusammengesetzt zu sein scheint, und demnach als Chlorisatyd bezeichnet werden kann, dessen Sauerstoff ganz durch Schwefel ersetzt ist. Das Ammoniak bildet aus dem Chlorisatin Imechlorisatin, Imachlorisatin, Chlorisamsäure, Chlorisamid, welche Körper dem Imesatin, Imasatin, der Isamsäure und dem Isamid analog sind; aus dem Bichlorisatin hat Laurent mittelst Ammoniak eine Bichlorisamsäure und ein Bichlorisamid, und aus dem Bibromisatin Imadibromisatin dargestellt. Mit dem Namen Bibromcarmindin bezeichnet Laurent ein schönes carminrothes Produkt, welches sich nach dem Imabromisatin aus der mit etwas Ammoniak vermischten weingeistigen Lösung des Bibromisatins ausscheidet und auch durch sehr starkes Trocknen des bibromisatinsauren Ammoniaks entsteht. Die Zusammensetzung dieses Produktes scheint durch 2 Aeq. Bibromisatin, worin 3 Aeq. Sauerstoff durch 3 Aeq. Imid vertreten sind, ausgedrückt werden zu können.

D. Uebers.

[illegible] Alkalien einwirken, so erhält man [illegible] Auflösung, welche, wenn man sie [illegible] Ueberschuß behandelt und filtrirt hat, [illegible] gibt, aus welchem Alkohol eine gelbe [illegible] Diese Substanz wird durch basische Salze [illegible] ein großes Bestreben, sich mit Kalksalzen [illegible] Man hat sie Indiggelb genannt, obwohl man [illegible] unmittelbaren Bestandtheil des Indigos, son[illegible] Produkt der Veränderung dieses Körpers durch [illegible] betrachten kann.

[illegible] Indigosorten. Der käufliche Indigo ist der [illegible] einer ausgezeichneten Arbeit Chevreuls gewesen, [illegible] wir folgende Einzelheiten mittheilen wollen. Der [illegible] theils in braunvioletten kleinen leichten Stücken, [illegible] braunvioletten würfeligen Broden vor. Diese Brode [illegible] guten Zustande, wenn sie beim Reiben mit einem har[illegible] Körper ein kupferiges Ansehen bekommen, wenn [illegible] Inneren keine mit braunen oder weißlichen Adern [illegible] Höhlungen haben, endlich wenn sie äußerlich ohne [illegible]

[illegible] sie blau und nicht violett gefärbt, so ist dieß ein [illegible], daß sie eine mehr oder minder große Menge gelben [illegible] enthalten. Durch die Gegenwart dieses Stoffes, der [illegible] Gemenge mit dem Indigblau eine Neigung ins Grüne [illegible], wird das rothe Ansehen des Indigos und die Farbe [illegible] Indigroths neutralisirt.

Eine dunkle, matte und braune, grünliche oder schmutzige Farbe zeigt im Allgemeinen an, daß der Indigo einige Veränderung bei der Bereitung oder beim Transport erlitten hat.

Der Indigo ist, so lange er durch Feuchtigkeit und Wärme nicht verändert worden ist, geruchlos.

Nach den Ländern, wo der Indigo bereitet worden, oder nach der Farbe unterscheidet man verschiedene Indigosorten.

1°. Indigo von Asien, Bengalen, Coromandel, Madras, Manilla, Java.

Indigo aus Bengalen. Dieser Indigo, dessen Sorten sehr zahlreich sind, kommt von Calcutta aus und durch die [illegible]

Die Anthranilsäure schmilzt bei gelinder Wärme und sublimirt in weißen Nadeln, welche jenen der Benzoësäure sehr ähnlich sind. Wird sie mit Kalk der Destillation unterworfen oder gleich mit feinem Sande oder grobzerstoßenem Glase destillirt, so zerlegt sie sich in Kohlensäure und in eine ölige, sauerstofffreie Verbindung, welche alkalische Eigenschaften besitzt und den Namen Anilin erhalten hat.

Die Anthranilsäure ist schwer löslich in kaltem Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und Aether.

Die Säure besitzt folgende Zusammensetzung:

C_{14}	1050,0	61,31
H_{12}	87,5	5,11
Az_2	177,0	10,22
O_4	400,0	23,36
	1714,5	100,00.

Das anthranilsaure Silberoxyd besteht aus

$$C_{28}\ H_{12}\ Az_2\ O_3,\ AgO.$$

Die Entstehung dieser Säure aus dem Indigo läßt sich noch nicht deutlich erklären. *)

*) Die Entstehung der Anthranilsäure aus Indigo kann dadurch erklärt werden, daß der Indigo zuerst durch Oxydation in Isatin und dieses dann durch Wasserzersetzung unter Bildung von Kohlensäure und Wasserstoff in Anthranilsäure verwandelt wird, wie folgende Gleichungen zeigen:

$$\underbrace{C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_2}_{\text{Indigo.}} + O_2 = \underbrace{C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4}_{\text{Isatin.}}.$$

$$\underbrace{C_{32}\ H_{10}\ Az_2\ O_4}_{\text{Isatin.}} + 4\,H_2\,O = \underbrace{C_{28}\ H_{14}\ Az_2\ O_4}_{\text{Anthranilsäure.}} + 2\,C_2\,O_2 + H_4.$$

Es ist schon oben gesagt, daß die Anthranilsäure beim weiteren Erhitzen für sich oder mit einem Alkali in Kohlensäure und Anilin zerfällt, allein unter gewissen Umständen, nämlich beim Erhitzen der Anthranilsäure mit festem Aetzkali über 300° wird, wie dies Cahours (J. f. pr. Chem. XXXV, 106) beobachtet hat, diese Säure unter Aufnahme von Wasser und Entwicklung von Ammoniak in Salicylsäure verwandelt. Gleichung:

$$\underbrace{C_{28}\ H_{14}\ Az_2\ O_4}_{\text{Anthranilsäure.}} + 2\,H_2\,O = \underbrace{C_{28}\ H_{12}\ O_6}_{\text{Salicylsäure.}} + Az_2\ H_6.$$

D. Uebers.

Anilin.

Krystallin. Kyanol. Benzidam. Phenam

Unverdorben, Pogg. Ann. VIII, 397. — Runge, Pog
XXXI, 65 u. 513. XXXII, 331. — Reichenbach, Schweigg. J. L
Pogg. Ann. XXXI, 497. — Fritsche, Journ. f. prakt. Chem.
XXVII, 153. XXVIII, 202 u. 204. — Erdmann, J. f. pra
XX, 457. — Zinin, J. f. prakt. Ch. XXVII, 149. — Ho
Ann. d. Ch. u. Pharm. XLV, 250. XLVII, 37. LIII, 1. LVII,
Muspratt u. Hofmann, Ann. d. Chem. u. Pharm. LIII, 221.
LVII, 201. — Laurent, J. f. prakt. Ch. XXXII, 286. XXXV
Gerhardt, J. f. prakt. Chem. XXXV, 291. XXXVIII, 297 u.
Nicholson, Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 213.

4270. Dieser Stoff, welcher basische Eigenschaften
wird nach Fritsches Beobachtung durch Destillation d
thranilsäure und der anthranilsauren Salze erhalten.
scheinlich ist er, so weit man aus den Eigenschaften beu
kann, mit Unverdorbens Krystallin *) identisch.

Um dieses Produkt zu erhalten, unterwirft man mi
zerstoßenem Glase gemengte Anthranilsäure einer raschen
lation, oder noch besser, man destillirt ein anthranilsau
kali **) Man bekommt auf diese Weise eine ölige Flü
welche man ein- oder zweimal über Kalihydrat in einem
von Kohlensäure rectificirt.

Hofmann hat vor kurzer Zeit gefunden, daß d
Runge durch Destillation des Steinkohlentheers erhalte
anol mit dem Anilin identisch ist. Er verwandelt d

*) Das Krystallin ist von Unverdorben durch trockene Destillation des I
halten worden. D.

**) Man hat nicht nöthig, zur Darstellung des Anilins zuerst reine Anthra
bereiten, denn man erhält diese Basis direct durch Destillation von Indig
lihydrat. Auch bei der Einwirkung des schmelzenden Kalihydrats auf Is
lirt unter Wasserstoffentwicklung Anilin über. Diese Bildungsweise ist le
klären, wenn man annimmt, daß der Indigo unter Einfluß des Kalihydr
Wasserzersetzung und Wasserstoffentwicklung zu Isatin oxydirt und dieses d
weitere Oxydation in Folge von Wasserzersetzung und Abgabe von Kohle
Anthranilsaure verwandelt wird, welche ihrerseits in Kohlensäure und A
fällt. D.

diges beinahe immer durch mehr oder minder bemerkbare Zwischenräume verschieden.

Brasilien. Der brasilianische Indigo erscheint in kleinen parallelepipedischen rechtwinkligen oder auch in kleinen unregelmäßigen, äußerlich grünlich grauen Stücken von glattem Bruche, festem Teige und mehr oder minder lebhaftem Kupferroth. Einige Sorten haben auch einen grünlich grauen Teig.

Carolina. Aeußerlich grau und in kleinen Stücken. Die erste Qualität ist schwer kupferig, ins Violette oder Blaue fallend. Die gemeinen Sorten sind beinahe immer grünlich blau, selten kupferfarbig.

Die im Handel hauptsächlich vorkommenden Indigosorten sind jene von Bengalen, Guatimala, Madras, Manilla.

Außer den ohnehin schon so schwierig zu bestimmenden Nüancen muß man beim Indigo-Handel auch gewisse mehr oder minder bedeutende Mängel beachten, die entweder während der Bereitung oder nach derselben entstanden sind. Man bezeichnet dieselben mit folgenden Ausdrücken:

Grob zerbrochen (grand cassé); viereckige Indigostücke, welche durch Zufall in mehr oder minder grobe Stücke zerbrochen sind.

Halbstückig (demi-pierré); die viereckigen Stücke zufällig in zwei Theile zerbrochen.

Kleinstückig (grabeaux); die viereckigen Stücke in hinlänglich kleine unregelmäßige Bruchstücke zerfallen, um durchgesiebt werden zu können.

Ausgewittert (eventé); viereckige Stücke, die leicht zerbrechen und im Inneren eine Art weißen Schimmels zeigen

Punktirt (piqueté); man bemerkt im Inneren Punkte, welche dem Indigo ein granitartiges Ansehen geben.

Gebändert (rubané); in einem und demselben Indigstück bemerkt man übereinandergelagerte Schichten von verschiedenen Nüancen des Blaus.

Verbrannt (brulé); beim Drücken in der Hand zerfällt der Indigo in kleine mehr oder minder schwarze Bruchstücke.

Sandig (sablé); das Auge bemerkt im Inneren glänzende Theilchen, die nichts anderes als Sand sind.

1278. Man kennt viele Pflanzen, welche Indigo zu liefern fähig sind, allein diejenigen, woraus dieser Farbstoff mit Vortheil dargestellt werden kann, sind nicht zahlreich; sie gehören zu den Gattungen Indigofera, Isatis und Nerium.

Im südlichen Frankreich hat man zu verschiedenen Zeiten Versuche mit der Indigo-Kultur gemacht, welche bisher noch nicht gelungen sind, obwohl dort die Pflanze gut fortkommt.

Die Indigpflanzen lieben einen nicht zu fetten Boden, der besonders gewässert werden kann. Sie enthalten desto mehr Farbstoff, je heißer der Jahrgang war. Diese Pflanze dauert zehn Jahre und darüber; weil aber die Blätter der jungen Pflanzen mehr Farbstoff enthalten als jene älterer Pflanzen, so erneuert man in Ostindien die Pflanzen alle Jahre. In minder heißen Klimaten dürfte man nicht auf dieselbe Weise verfahren, denn in diesem Falle würde sich der Farbstoff in einem einzigen Jahrgang nicht vollständig entwickeln.

Der Stoff, aus welchem der Indigo gebildet wird, ist einzig und allein im Parenchym der Blätter, und in größerer Menge am Anfang der Reife enthalten; später ist der Indigo zwar schöner, aber seine Menge dann auch geringer; noch später erhält man davon noch weniger und von schlechter Qualität.

Die Blätter werden zum Theil trocken, frisch oder in Kuchen angewendet; gewöhnlich aber scheidet man daraus den blauen Farbstoff, der den käuflichen Indigo darstellt, aus.

Wir wollen Herrn Boussingault einige Einzelheiten über die Kultur und Einsammlung der Indigpflanzen entlehnen.

Im Thale Aragua, wo sich die schönsten Pflanzungen befinden, säet man in Linien; die zur Aufnahme des Samens bestimmten Löcher sind ungefähr 5 Centimeter tief und 65 Centimeter von einander entfernt. In jedes Loch legt man ein paar Finger voll Körner, die man mit etwas Erde bedeckt. Die Samen gehen während der erste Woche auf. Man gätet noch im ersten Monat; das Gäten liegt hier im Interesse der guten Qualität der Produkte, die man von der Kultur erwartet.

Der erste Schnitt wird zur Zeit gemacht, wo die Pflanze ins Blühen kommt. Das Ansehen der Blätter bestimmt gewöhnlich die Einsammlung; sie müssen dunkelgrün, glänzend und mit einem sammetartigen Bart überzogen sein, der ihnen

unter gewissen Biegungen ein silberartiges Ansehen ertheilt. Einige Schriftsteller behaupten, daß man die Blätter nicht nach einem Regen einsammeln dürfe, weil in diesem Falle die Ausbeute an Farbstoff geringer wäre. Zwischen dem Aussäen und dem ersten Schnitt vergehen gewöhnlich 50 bis 60 Tage; die zur Entwicklung der Blätter nöthige Zeit hängt nothwendig vom Klima ab. Der zweite Schnitt wird 45 bis 50 Tage nach dem ersten gemacht, und so macht man noch mehrere auf einander folgende Ernten, bis man bemerkt, daß die Pflanze schlechter wird.

Man beschneidet die Pflanze 3 oder 4 Centimeter hoch vom Boden und bringt die Ernte in die Cisternen, tanques, welche große gemauerte und amphitheatralisch aufgestellte viereckige Behälter sind. Die obere Cisterne, welche Gährungsküpe, trempoire, heißt, ist viel größer als die beiden andern. Die zweite heißt Schlagküpe, batterie; sie ist enger und tiefer als die Gährungsküpe. In der dritten Cisterne, dem Absetzkasten, reposoir, in welche die Flüssigkeit aus der Schlagküpe gelangt, setzt sich der Indigo ab. In einigen Indigofabriken wird diese letzte Cisterne weggelassen.

Die abgeschnittenen Pflanzen kommen mit Wasser in die Gährungsküpe und werden, damit sie nicht auf dem Wasser schwimmen, mit einem mit Steinen beschwerten Geflechte von Bambus bedeckt. Bei einer Temperatur von 25 bis 26° beginnt die Gährung mindestens in fünf und höchstens in zwölf Stunden und dauert ungefähr 18 Stunden lang; es entwickelt sich ein stinkender Geruch; die Flüssigkeit nimmt eine grüne Farbe an, und auf ihrer Oberfläche zerplatzen Gasblasen, die mit einem regenbogenfarbigen Häutchen überzogen sind. Die Kunst des Indigobereiters besteht in der guten Leitung dieser ersten Operation. Bei zu großer Verlängerung der Zersetzung der vegetabilischen Stoffe würde die Zerstörung eines Theils des Farbstoffes zu befürchten sein; hemmt man die Gährung zu frühe, so läuft man Gefahr, Indigo in den Blättern zu lassen. Glaubt man, daß die Gährung hinlänglich weit getrieben sei, so zapft man die gegohrenen Flüssigkeiten in die Schlagküpen ab, wo sie stark durchgearbeitet werden, bis das Indigkorn, grain, sich leicht niederschlägt. Man läßt dann unter beständigem Umrüh-

ren die Flüssigkeit in den Absetzkasten ab, wo sich der Absatz binnen ungefähr 20 Stunden bildet; man gießt ab und bringt den Brei auf die Seihtücher. Ist er hinlänglich abgetropft, so zertheilt man ihn in Stücke, die man zum Trocknen im Schatten in ein sehr luftiges Trockenhaus bringt.

Im Thale Aragua schätzt man die Menge des Indigos, die man durch Kultur auf gutem Boden und durch gut geleitete Fabrikation als jährliches und mittleres Produkt von 1 Hektare Oberfläche bekommen kann, auf 127 Kilogr.

In Ostindien, an der Küste von Coromandel kultivirt man die Indigpflanze auf sandigem, nicht gewässertem Boden, worauf ungeachtet der außerordentlichen Temperatur des Klimas die Vegetation nur während der Regenzeit möglich ist. Der Ertrag ist wegen der Trockenheit immer gering; die Pflanze ist nicht kräftig und erreicht niemals eine Höhe von 65 Centimetern. Der Schnitt wird nach der Blüthezeit ungefähr 1 Decimeter über dem Boden gemacht. Man läßt die eingesammelten Blätter an der Sonne trocknen, hierauf schlägt man die Pflanze mit Gerten.

Die abgeschlagenen Blätter werden zum vollständigen Trocknen auch an die Sonne gelegt und hierauf gröblich zerstoßen.

An der Küste von Coromandel wird der Indigo immer aus den getrockneten Blättern gewonnen. Man weicht die zerstoßenen Blätter zwei bis drei Stunden lang in ihrem dreifachen Volumen kalten Wassers ein, läßt die Flüssigkeit durch ein weites Seihtuch laufen, schlägt die filtrirte Flüssigkeit und setzt nach dem Schlagen ungefähr 48 Liter Kalkwasser auf 100 Kilogr. trockner Blätter hinzu, worauf man noch einige Minuten lang umrührt und zuletzt absetzen läßt. Hat sich der Absatz gebildet, so gießt man ab, wascht mit ein wenig kochendem Wasser aus und schüttet den gewaschenen Absatz zum Abtropfen auf ein Seihtuch. Hierauf bringt man den Indigo unter die Presse und schneidet dann den Teig in würfelige Stücke, die man an der Luft trocknet. Letztere wiegen, wenn sie getrocknet sind, ungefähr 90 Grammen.

Der Indigo ist in den der oben beschriebenen Operation unterworfenen Blättern offenbar im farblosen Zustande vorhanden. Wenigstens wird er in dem Moment entfärbt, in welchem die Gährung beginnt. Man kann demnach glauben, daß der Indigo sich

nach Bedürfniß in Indigweiß verwandle, und sich in dieser Form mittelst des bei der Gährung sich entwickelnden Ammoniaks auflöse. Vielleicht befindet sich das Glucos unter den Agentien, welche die Umwandlung des Indigblaus in Indigweiß begünstigen.

Wie dem auch sey, wenn alles Indigweiß mittelst des Ammoniaks aufgelöst ist und man einen Ueberschuß von Kalkwasser hinzusetzt, so bewirkt man die Präcipitation der unlöslichen Verbindung des Kalkes mit Indigweiß, welches letztere sich, indem es Sauerstoff absorbirt, nach und nach in Indigblau verwandelt. Der Kalk wird also frei und löst sich wieder auf oder verwandelt sich durch die Kohlensäure des Waschwassers und der Luft in kohlensauren Kalk.

4274. Das Polygonum tinctorium verdient, obwohl es weniger Indigo als die vorhergehenden Pflanzen gibt, dennoch unsere Aufmerksamkeit. Aus den Beobachtungen von Vilmorin und den Versuchen von Baudrimont ergibt sich, daß die Kultur dieser Pflanze im südlichen Frankreich einen Ertrag von 62 Kilogr. Farbstoff von 1 Hektare geben könnte.

Um den Indigo aus Polygonum darzustellen, befolgt Vilmorin die Methode, die man in den Laboratorien zur Reinigung des Indigos anwendet und welche, wie wir weiter oben gesagt haben, darin besteht, daß man den Indigo bei Gegenwart eines Alkalis durch ein Eisenoxydulsalz reducirt und das in der alkalischen Flüssigkeit aufgelöste Indigweiß mittelst des atmosphärischen Sauerstoffs wieder als Indigblau niederschlägt. Die Küpe, worin die Reduction des rohen Indigos vor sich gegangen ist, wird durch eine einzige Operation nicht erschöpft. Man fährt fort auszuwaschen, bis die erhaltenen Flüssigkeiten keinen Farbstoff mehr geben.

4275. Der Waid (Isatis tinctoria) ist eine Pflanze aus der Familie der Cruciferen, welche wegen des in ihr enthaltenen Indigos die Eigenschaft, blau zu färben, besitzt.

Man kennt zwei Varietäten Waid, die man durch die Farbe der Frucht unterscheidet, indem diese bei der einen gelb und bei der anderen bräunlich violett ist. Die erstere Varietät wird falscher Waid, pastel bâtard, genannt; sie ist weniger zur Kultur geschätzt als die zweite.

Mit den Waidblättern kann man wirklich käuflichen In-

ſinammin (Senfölammoniak) entſprechende Anil
darſtellen.

Chlor- und Bromanilin. (Zuſatz.) Läßt
Retorte ſchmelzendes Kalihydrat auf Iſatin einwirk
lirt, wie man weiß, unter Waſſerſtoffentwicklung
von kohlenſaurem Kali Anilin über, welche Zerſ
folgende Gleichung anſchaulich gemacht wird:

$$\underbrace{C_{32}H_{10}Az_2O_4}_{\text{Iſatin}} + 4(KO, H_2O) = \underbrace{C_{24}H_{14}Az_2}_{\text{Anilin.}} + 4(C_2O$$

Nimmt man ſtatt Iſatin Chloriſatin oder Bichloriſ
ſatin oder Bibromiſatin, ſo erhält man nach Hofma
chlor- oder bromhaltige, kryſtalliſirbare, in Waſſe
liche, in Alkohol leicht lösliche Körper, nämlich da
Chloranilin und Bichloranilin, Einfach-B
und Bibromanilin, welche ebenſo wie aus Iſati
iſatin, ꝛc. durch Subſtitution von 1 oder 2 Aeq.
durch eine äquivalente Menge Chlors oder Broms a
lin abgeleitet werden und noch, das Einfach-Chlo
Bromanilin mehr als das Bichloranilin und Bibron
chemiſchen Charakter und namentlich die baſiſchen E

olz, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. VI, 111.

n begreift unter obigem Namen zwei sehr verschiedene
el vorkommende Stoffe; der eine davon ist das Lack-
Stücken, der andere das Lackmus in Fleckchen.

76. Das Lackmus in Fleckchen (Tournesollap-
lezetten, tournesol en drapeaux) wird aus der
pflanze Croton tinctoria oder Chrozophora tinc-
us der Familie der Euphorbiaceen gewonnen. Die
r bedienen sich desselben seit langer Zeit zu einem Auf-
mit sie die Rinde ihres Käses färben.

man das Lackmuskraut eingesammelt, so läßt man es
den lang liegen, hierauf zerreibt man es eine Viertel-
der 20 Minuten lang unter einem vertikalen Mühlsteine
9 Durchmesser, ungefähr 0,36 Dicke und 3,000 Kilogr.
. Dieser Mühlstein wird durch ein Pferd getrieben,
ht sich in einem runden Troge mit breiten Wänden.
ie Pflanze gehörig zerrieben ist, wirft man sie in runde
von Binsen, welche den zur Olivenölfabrikation ge-
chen ähnlich sind. Diese Körbe bringt man zur Presse
gt den Saft in einem großen hölzernen Gefäße (cornue)
er Saft ist dunkelgrün, fast blau, und wird sehr schlei-
nn das darin enthaltene Wasser zum Theil verdampft ist.

mittelbar nachdem dieser Saft erhalten worden, oder
al nur eine Viertelstunde nachher gießt der Lackmusfa-
davon eine gewisse Menge in einen rechtwinkligen Trog,
em ähnlich ist, dessen sich die Wäscherinnen bedienen.

Die Umwandlung des Nitrobenzids in Anilin u
Binitrobenzids in Nitranilin durch Schwefelwasserst
auf folgende Weise:

$$\underbrace{C_{24}\begin{cases}H_{10}\\Az_2O_4\end{cases}}_{\text{Nitrobenzid.}} + 6\,H_2\,S = \underbrace{C_{24}\,H_{14}\,Az_2}_{\text{Anilin.}} + 4\,H_2$$

$$\underbrace{C_{24}\begin{cases}H_8\\2\,Az_2O_4\end{cases}}_{\text{Binitrobenzid.}} + 6\,H_2\,S = \underbrace{C_{24}\begin{Bmatrix}H_{12}\\Az_2O_4\end{Bmatrix}Az_2}_{\text{Nitranilin.}} + 4\,H_2$$

Käuflicher Indigo.

4271. Der käufliche Indigo enthält eine zien
Zahl von Stoffen, welche dem Hauptbestandtheil, n
Indigblau bloß beigemengt sind.

Berzelius hat im käuflichen Indigo zwei durch
schaften wichtige Stoffe gefunden, welche er Indig
Indigbraun nennt.

Das Indigbraun findet sich im Indigo theil
wovon es sich durch Säuren trennen läßt, theils an
zensäure gebunden.

Es ist sehr schwierig, diese Substanz im reinen
darzustellen. Nach Berzelius erhält man sie, wen
schon durch Säuren erschöpften Indigo mit concentr
lauge behandelt. Das Indigbraun löst sich auf und
sehr schwer filtrirbare dunkle Flüssigkeit, woraus das I
durch eine Säure präcipitirt wird.

Das Indigbraun hat kaum einigen Geschmack, u
weder als Säure, noch als Alkali. Beim Erhitzen
weich, schwillt auf, raucht, riecht animalisch, entz
brennt mit Flamme und hinterläßt dabei eine porö
einzuäschernde Kohle. Bei der trockenen Destillation
Indigbraun ein dickes brenzliches Oel und ein stark a
lisches Wasser.

Das Indigbraun vereiniget sich mit Säuren zu
schwer löslichen Verbindungen. Es sättiget die Alk
bildet damit in Wasser lösliche Verbindungen von du
kelbrauner Farbe.

Indigroth ist im trocknen Zustande fast schwarz; es
in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und Aether.
...ten Lösungen sind schön roth; concentrirt haben
...rothe Farbe. Die alkoholische, wie die ätherische
...läßt nach dem freiwilligen Verdunsten das Indig-
...rothes Pulver.
...e Schwefelsäure löst das Indigroth zu einer
...keit auf, welche beim Verdünnen mit Wasser
..., ohne einen Niederschlag zu geben. Diese
...durch Wolle entfärbt.
...der Salpetersäure wird das Indigroth mit
...farbe gelöst, welche in Folge einer Umwandlung
...es bald in Gelb übergeht. Wasser präcipitirt aus
...ungen die rothe oder gelbe Substanz.
...wasser wird das Indigroth gelb und weich, und
...ischen den Fingern wie Wachs kneten.
...itze übt auf das Indigroth eine merkwürdige Wir-
. Beim Erhitzen an der Luft schmilzt es und entzündet
...leeren Raume gibt es zuerst ein Sublimat, dann
..., kocht und verkohlt sich ohne Gasentwicklung. Das
...eht zum Theil geschmolzen, wie Wachs, aus, zum
...t es farblose Krystalle dar, die mit unverändertem
...z gemengt sind, welches man davon durch Alkohol,
...chter auflöst als die krystallisirte Substanz, trennen

letztere ist schmelzbar und zum Theil ohne Zersez-
...ig. Sie ist neutral, unlöslich in Wasser, ein wenig
Alkohol und Aether.
...ure und Salzsäure lösen Spuren davon auf; die er-
sich zu färben, letztere mit gelber Farbe.
...nnte Salpetersäure färbt diese Krystalle augenblick-
...nd verwandelt sie in rothes Harz.
...dem hat Chevreul noch die Gegenwart einer grü-
...nz, die er Indiggrün genannt hat, aufgefunden.
...re Untersuchungen von Berzelius haben gezeigt,
Substanz nichts anders als Indigbraun ist, welches
Alkali und mit Indigo gemengt eine grüne Farbe

. Läßt man auf Indigo Alkalien einwirken, so er
als Endprodukt eine gelbe Auflösung, welche, wenn
mit Säuren im leichten Ueberschuß behandelt und fil
einen gelben Rückstand gibt, aus welchem Alkohol e
Substanz auflöst. Diese Substanz wird durch basis
präcipitirt und besitzt ein großes Bestreben, sich mit
zu verbinden. Man hat sie Indiggelb genannt, obw
sie nicht als einen unmittelbaren Bestandtheil des Indi
dern nur als ein Produkt der Veränderung dieses Körp
das Alkali betrachten kann.

4272. Indigosorten. Der käufliche Indig
Gegenstand einer ausgezeichneten Arbeit Chevreuls
aus welcher wir folgende Einzelheiten mittheilen woll
Indigo kommt theils in braunvioletten kleinen leichten
theils in braunvioletten würfeligen Broden vor. Di
sind im guten Zustande, wenn sie beim Reiben mit ei
ten polirten Körper ein kupferiges Ansehen bekomme
sie in ihrem Inneren keine mit braunen oder weißlich
überzogenen Höhlungen haben, endlich wenn sie äuße
Risse sind.

Sind sie blau und nicht violett gefärbt, so ist
Beweis, daß sie eine mehr oder minder große Men
Farbstoffs enthalten. Durch die Gegenwart dieses St
durch sein Gemenge mit dem Indigblau eine Neigung i
verursacht, wird das rothe Ansehen des Indigos und
des Indigroths neutralisirt.

Eine dunkle, matte und braune, grünliche oder
Farbe zeigt im Allgemeinen an, daß der Indigo eini
derung bei der Bereitung oder beim Transport erlitt

Der Indigo ist, so lange er durch Feuchtigkeit un
nicht verändert worden ist, geruchlos.

Nach den Ländern, wo der Indigo bereitet wor
nach der Farbe unterscheidet man verschiedene Indigo

1°. Indigo von Asien, Bengalen, Coromandel,
Manilla, Java.

Indigo aus Bengalen. Dieser Indigo, dessе
sehr zahlreich sind, kommt von Calcutta aus und dur

Kompagnie in den Handel. Seine hauptsächlichen Sorten sind, von höherer Qualität angefangen, folgende:

1) Superfein blau, oder flott blau, oder leicht blau. Würfelig, zerreiblich, lebhaft blau, milde anzufühlen, auf dem Wasser schwimmend; beim Reiben mit dem Nagel schönen Kupferglanz annehmend.

2) Superfein violett. Die Farbe neigt sich ins Violette.

3) Superfein purpurfarbig.

4) Fein violett. Die Farbe etwas weniger lebhaft als jene von superfein Violett; auch etwas weniger leicht.

5) Fein purpur-violett.

6) Gut violett. Etwas weniger leicht als fein violett.

7) Violett-roth.

8) Ordinär-violett.

9) Fein und gut roth. Schwerer als die vorhergehende Sorte; die Farbe deutlich ins Rothe gehend.

10) Gut roth. Der Teig dichter und fester.

11) Fein kupferfarbig. Röther und fester.

12) Mittel kupferfarbig.

13) Ordinär und schlecht kupferfarbig. Kupferfarbig blau oder rothblau, schwer zu zerbrechen. Der Teig ist nicht so gleichförmig wie jener der vorhergehenden Sorten.

Coromandel. Die Sorte erster Qualität nähert sich dem bengalischen Indigo mittlerer Qualität und kommt in viereckigen, schwierig zu zerbrechenden Stücken mit gleichförmigem Bruche vor. Die schlechteren Sorten sind schwer, sandig; ihre blaue Farbe zieht ins Grüne oder Graue und selbst ins Schwarze; sie kommen in großen viereckigen Stücken vor, die mit einer leichten grüngrauen Kruste oder Rinde bedeckt sind. Diese Sorten sind unter allen käuflichen Indigosorten am schwierigsten zu zerbrechen.

Madras. Diese Sorten sind würfelig und haben einen körnigen rauhen Bruch.

Die Sorten besserer Qualität haben keine Rinde, sind ziemlich wie abgerieben (robées) und leichter und zerreiblicher als jene von Coromandel. Die Sorte erster Qualität ist leicht, aber weniger als die leicht blaue von Bengalen.

Die Sorte mittlerer Qualität ist nicht oder nur wenig kupferfarbig.

Die Farbe der Sorte niederer Qualität ist matt blau, s
oder auch grau und grünlich.

Manilla. Auf diesen Sorten sind die Binsen,
sie getrocknet worden, abgedrückt.

Ihr Teig ist feiner und weniger gefärbt als jener d
drassorten, aber weniger fein als der des bengalischen I

Die Sorten höherer Qualität kommen oft in verlä
und platten viereckigen, etwas porösen und folglich leicht
cken vor.

Die Sorten mittlerer Qualität sind violett, aber
ringerer Güte als die violette bengalische Sorte.

Java. Dieser Indigo kommt in platten viereckige
cken und manchmal in kleinen Kuchen vor. Die höhere
tät scheint dem Ansehen nach ebenso schön zu seyn als die
lische blaue, violette und rothe Sorte, allein in der Wir
ist sie doch minder gut.

2°. Afrikanischer Indigo. Dahin gehört jener von
ten und der vom Senegal.

Aegyptischer Indigo. Die Sorten höherer Q
werden superfein und fein violett blau genannt. Sie sin
indessen ist ihr Teig nicht sehr fein und enthält oft San
viereckigen Stücke sind etwas platter als die bengalischen

Senegal. Diese Sorte ist von guter Qualität,
aber mehr erdige Theile als die im Handel am meisten ve
ten Sorten.

3°. Amerikanischer Indigo; von Guatimala, Caracc
riko, Brasilien, Carolina, den Antillen.

Guatimala. Dieser Indigo und jener von C
und Mexiko wird in folgende Sorten eingetheilt: 1) bla
von lebhaftem Blau, ausgezeichnet durch die Leichtigk
Feinheit des Teiges. Dieser Indigo und der superfei
galische sind die geschätztesten Sorten. 2) **Sobre**, höhe
lität, 3) **sobre**, gute Qualität, 4) **sobre**, ordinär, 5)
höhere Qualität, 6) **corte**, gute Qualität, 7) **corte**, c
8) **corte**, niedere Qualität.

Die **Corte** genannten Sorten sind violett, aber in
meinen mehr gemengt als die bengalischen Sorten.

Caraccas. Der Teig ist von jenem des Guatim

ͻ 1402, Zeit der Entdeckung der canarischen Inseln, an von dorther diese Flechte, und später auch von den es grünen Vorgebirges. Letztere war reicher an Farb- il man sie länger wachsen ließ.

den schwedischen, schottischen, irländischen und Walliser- enden die Bewohner **Lichen Roccella** seit undenk- ten zum Rothfärben an.

langer Zeit kommt die Substanz dieser und einiger an- chten als braun violetter Teig unter dem Namen Or- Handel vor. Später hat man ein Produkt in mehr der trockenen Massen unter dem Namen **Persio** fabri- s **Cudbear** ist ein rothes Pulver von derselben Natur, ber gewöhnlich mit **Lichen Tartareus** bereitet wird.

Abkochung der Orseille ist dunkel carmesinroth, ins fallend. Alkohol nimmt den Farbstoff auf und be- adurch eine schöne carmesinrothe Farbe.

uren verändern die Farbe der Abkochung ins Rothe; li wird sie etwas violetter; Kochsalz bringt ein hel- rmesinroth hervor; Salmiak macht sie rubinroth. Alaun nen rothbraunen Niederschlag, und die Flüssigkeit wird oth. Zinnsalz gibt einen röthlichen Niederschlag, die ehende Flüssigkeit bleibt roth. Schwefelsaures Eisen einen dunkel röthlichbraunen, schwefelsaures Kupfer einen unen Niederschlag.

rsio, Cudbear und Orseille färben ohne Beitze carme-

digo bereiten, wie man dieß unter dem Kaiserreich versi
aber es ist in diesem Produkt so wenig Indigo enthalt
man sich getäuscht hat, als man von den Vortheilen sprach
in Frankreich aus der Fabrikation des Indigos mit dieser
zum Ersatz des aus den Colonieen eingeführten erwachsen

Man beschränkt sich also darauf, Waid in Ball
stel en pain, zu bereiten, der ganz einfach auf folgen
erhalten wird:

Man mäht den Waid ab, wäscht die Blätter und
sie schnell an der Sonne, wobei man sie umwendet, um
dung von Schimmel zu vermeiden; hierauf bringt man
Mühle, wo sie zu einem gröblichen Brei zerrieben werde
ser Brei wird in Haufen geschlagen, welche man zudeckt, d
nicht vom Regen eingeweicht werden. Nach 14 Tage
man die äußere Schichte eines jeden Haufens mit den
Schichten und formt dann daraus Ballen, die man an
und an der Sonne trocknet. Diese Ballen werden in
aufgeschüttet, wodurch sie eine beginnende Gährung erlei
Ammoniak entwickeln. Ist die Gährung zu langsam, so v
man sie durch leichtes Befeuchten. Die Operation ist be
wenn die Ballen ihren Zusammenhang verloren haben.

Der Waid wird zur Indigküpe, sogenanten Waidkü
wendet; er wirkt zugleich als desorydirende, verbrennlich
stanz und durch seinen eigenen Indigo.

Zu diesem Zwecke wird nicht allein der Waid in
sondern werden auch die einfach getrockneten Waidblät
braucht; und im letzteren Falle ist die Wirkung der Küp
schneller, als wenn man den Waid in Ballen anwendet.

In der Normandie gebraucht man zum Anstellen der
küpe den sogenannten vouède, eine Pflanze aus der G
Isatis, welche nach Einigen eine von Isatis tinctori
schiedene Art darstellt, während sie nach Anderen nur ein
Varietät davon ist.

Der vouède enthält weniger Indigo als der eige
Waid (pastel), und kann wie dieser in Ballen oder bl
trocknet angewendet werden.

Lackmus. Tournesol.

...rt. Journ. de Pharm. XII, 415. — Desfosses, Journ. ... XIV, 457. — Peretti, J. de Pharm. XIV, 533. — A. ... Journ. f. prakt. Chem. XVI, 311. — Gelis, J. de Pharm. ... — Robert Kane, Ann. d. Chem. u. Pharm. XXXIX, ... — ... Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. VI, 111.

Man begreift unter obigem Namen zwei sehr verschiedene ... stammende Stoffe; der eine davon ist das Lackmus in Stücken, der andere das Lackmus in Fleckchen.

... Das Lackmus in Fleckchen (Tournesollappen, ...lappen, tournesol en drapeaux) wird aus der ... Croton tinctoria oder Chrozophora tinc... aus der Familie der Euphorbiaceen gewonnen. Die ...er bedienen sich desselben seit langer Zeit zu einem Auf..., womit sie die Rinde ihres Käses färben.

Hat man das Lackmuskraut eingesammelt, so läßt man es ...stunden lang liegen, hierauf zerreibt man es eine Viertel... oder 20 Minuten lang unter einem vertikalen Mühlsteine ...,^{m}79 Durchmesser, ungefähr 0,^{m}36 Dicke und 3,000 Kilogr. ... Dieser Mühlstein wird durch ein Pferd getrieben, ...dreht sich in einem runden Troge mit breiten Wänden. ... die Pflanze gehörig zerrieben ist, wirft man sie in runde ... von Binsen, welche den zur Olivenölfabrikation ge...lichen ähnlich sind. Diese Körbe bringt man zur Presse ...gt den Saft in einem großen hölzernen Gefäße (cornue) ... Der Saft ist dunkelgrün, fast blau, und wird sehr schlei..., wenn das darin enthaltene Wasser zum Theil verdampft ist.

...mittelbar nachdem dieser Saft erhalten worden, oder ...al nur eine Viertelstunde nachher gießt der Lackmusfa... davon eine gewisse Menge in einen rechtwinkligen Trog, ...m ähnlich ist, dessen sich die Wäscherinnen bedienen. ... taucht er sehr grobe Lappen von Packleinwand ein und ... mit dem Safte, indem er sie aneinander reibt, als ... sie mit Seifenwasser waschen wollte. Bevor er diese ... vornimmt, überzeugt er sich, daß die Lappen nicht

Glaubt der Arbeiter, daß die Flüssigkeit in a
des Gewebes gleichartig gedrungen ist, so hört e
kneten und breitet die so behandelten Lappen an ein
und windigen Orte aus, um sie so schnell als mög
nen. Die mit reinem Saft getränkten und getrockn
heißen blanquerie.

Hierauf kommen sie ins sogenannte Alumina
ist nichts anderes als eine Schichte Pferdemist v
1 bis 1½ Fuß Dicke.

Dieser Mist muß, um mit Vortheil angewende
frisch sein, in beginnender Gährung sich befinden
einen gewissen Grad von Wärme und reichliche am
Dämpfe entwickeln. Man breitet darüber einige
frisches und zerhacktes Stroh, worüber man die
breitet, die man noch zur Verdichtung der Mist
etwas Stroh und einem groben Tuche bedeckt.
Zeit muß man die Lappen wenden und besichtigen,
diese Vorsicht könnte es geschehen, daß die beiden
gleich gefärbt würden, oder daß sogar die zuerst
blaue Farbe auf immer verschwände. Tritt dieser
so sind die Lappen gelblich, anstatt jene rein bla
besitzen, die man an ihnen wahrnimmt, wenn sie ni
den Mistdämpfen ausgesetzt gewesen sind. Gew
man sie 1 bis 1½ Stunde auf dem Miste; es ist
greiflich, daß die Dauer der Operation sich nach
fenheit des Mistes richten muß.

Die so zubereiteten Lumpen sind geschmeidig,
prächtig blau. Man läßt sie zum zweiten Male troc
sie noch einmal mit Saft, dem man Urin beigemisc
tet sie wieder aus und läßt sie so lange liegen,
purpurrothe oder dunkelgrüne Farbe angenommen hab
minder schön als die erste ist, aber im Handel me
wird. Die dieser zweiten Manipulation unterworfe
sind auch steifer als die bloß über dem Alumi
legenen.

Joly hat sich überzeugt, daß die Früchte vo
phora tinctoria, wenn sie bei ungefähr 60° mit
pelten Volumen Wasser übergossen werden, nach

...ich intensive violettblaue Flüssigkeit geben. Aus dem ...m Safte scheidet sich beim langsamen Abdampfen am ...der Schale eine schön lasurblaue harzige Substanz aus. ...sung dieses Stoffes nimmt auf Zusatz einer Säure eine ...s in Gelbe fallende Farbe an; Alkalien stellen die blaue ...e nicht wieder her, sondern machen die Flüssigkeit etwas ...lich. Dieselben Erscheinungen gibt ein mit dieser Flüssig... ...gefärbtes Papier. Diese Farbe verhält sich demnach anders, ...die unter dem Namen Lackmus angewandte wässerige Auf... ...sung, die durch Säuren geröthet und dann auf Zusatz ...von Alkalien wieder blau wird.

...Ferner wird die blaue Flüssigkeit, die man durch Ueber... ...der Tournesollappen mit kaltem Wasser erhält, durch eine ...e geröthet, aber die rothe Flüssigkeit wird durch Ammo... ...nicht wieder blau. Die blaue Flüssigkeit wird durch Al... ...auch nicht grün gefärbt.

...Werden die Lappen, so wie auch die aus der Frucht er... ...Substanz der feuchten Luft ausgesetzt, so verändern sie ...der Zeit und nehmen eine röthliche Farbe an.

...Außerdem geht aus den Untersuchungen von Joly her... ...daß der Farbstoff von Chrozophora tinctoria in al... ...Theilen der Pflanze und von jedem Alter vorkommt, daß ...n unmittelbaren Sitz im Zellgewebe hat, endlich daß er ...Pflanze unter Einfluß der Lebenskraft im farblosen Zu... ...vorhanden ist. Nach dem Tode der Pflanze und unter ...Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffes und durch schnel... ...trocknen kann er blau werden.

...77. Das Lackmus in Stücken, welches die Chemiker ...gens gebrauchen, wird aus verschiedenen Flechten er... ...die man einige Tage lang im dem ihrigen gleichen Ge... ...Urin, dem man ungefähr $\frac{1}{20}$ seines Gewichts gelöschten ...pulverten Kalk und eben soviel Alaun zusetzt, einweicht. ...Masse fängt bald zu gähren an, wobei sie sich immer mehr ...r färbt; nach ungefähr einem Monat erhält man das ...n an Farbstoff.

...Bestandtheile des Lackmus in Stücken können nach ...auf folgende Weise isolirt werden. Das im Handel vor... ...e würfelige Lackmus wird mit kochendem Wasser behan...

delt, bis dieses nicht mehr gefärbt wird, wobei ein
Rückstand bleibt. Diesen rührt man mit Wasser an
dem Brei Salzsäure, bis kein Aufbrausen mehr sta
die Flüssigkeit stark sauer reagirt. Der letzte Rücksta
einem Filtrum gesammelt, dann ausgewaschen, bis die
Säure entfernt ist, und hierauf sorgfältig getrocknet.

Die vollkommen trockene Masse wird wiederhol
hol gekocht, bis dieser nichts Lösliches mehr aufnimmt
rothen alkoholischen Flüssigkeiten werden dann im W
Trockne verdampft. Den zurückgeblicbenen Rücksta
man in der Wärme mit Aether, so lange als dieser sich

Die ätherischen Flüssigkeiten hinterlassen bei der
im Wasserbade eine ölige schön purpurrothe und bein
Substanz, welche das Erythroleïn ist.

Die Substanz, welche nach der Auflösung des E
zurückbleibt, zeichnet sich durch ihre Löslichkeit in A
sie muß in einem Luftstrom bei 100° getrocknet werde
von allen Aether zu entfernen. Sie ist von Kane Er
min genannt worden.

Die braunrothe Masse, welche der Einwirkung b

Wird hierauf der mit Aether ausgezogene Flechtenrückstand mit kochendem Alkohol behandelt, so erhält man eine Auflösung, welche beim Erkalten Krystalle fallen läßt, die mit einem grünlichen Farbstoff verunreiniget sind, den man durch Waschen mit Aether leicht entfernen kann. Durch eine neue Krystallisation aus Alkohol bekommt man sie in Gestalt sternförmig gruppirter Nadeln, welche im trocknen Zustande seidenglänzend sind. Diese

---

XLVIII, 1) findet sich die Lecanorsäure nicht nur in der von Schunck untersuchten *Lecanora Parella* und anderen zur Orseille-Fabrikation verwendeten Flechten, sondern auch in Flechten, welche in unseren Wäldern vorkommen, wo sie in großer Menge die Baumstämme überziehen, wie z. B. in *Evernia prunastri* (*Lichen prunastri*, *Parmelia prunastri*). Andere dieser Waldflechten, z. B. die zur Gattung *Usnea* gehörigen, enthalten statt der Lecanorsäure eine andere, dieser ähnliche Säure, welche $C_{76} H_{33} O_{34}$ zur Formel hat und von Knop (Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIX, 103) unter dem Namen Usninsäure näher studirt worden ist. Wieder eine andere gemeine Flechte, nämlich *Lichen parietinus* (*Parmelia parietina*) liefert einen krystallisirbaren, harzartigen, gelben Farbstoff, Parmelgelb Herbergers (Buchners Repert. XLVII, 179), Parietin Thomsons (Ann. d. Ch. und Pharm. LIII, 252), der von Rochleder und Heldt Chrysophansäure genannt und aus $C_{20} H_{8} O_{4}$ bestehend gefunden worden ist.

Zum Ausziehen der Lecanorsäure und auch der Usninsäure und Chrysophansäure eignet sich nach Rochleder und Heldt am besten ein Gemisch von Ammoniak und wasserhaltigem Weingeist, womit man die Flechten einige Minuten lang in Berührung läßt, worauf die Flüssigkeit durchgeseiht, mit $\frac{1}{4}$ ihres Volumens Wasser vermischt und mit Essigsäure neutralisirt wird. Die dadurch präcipitirte Lecanorsäure wird mit Wasser gewaschen und durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereiniget.

Die Lösungen der Lecanorsäure in Alkohol und Aether röthen das Lackmuspapier sehr deutlich. Ihre Lösungen in Baryt- und Kalkwasser coaguliren auf Zusatz von Alkohol, indem dadurch lecanorsaurer Kalk und Baryt präcipitirt werden. Durch Kochen mit Salpetersäure wird die Lecanorsäure in Oxalsäure verwandelt. Verdünnte Schwefelsäure zersetzt sie in der Wärme ebenso wie die Alkalien in Orcin und Kohlensäure. Von Eisenchlorid wird ihre alkoholische Lösung dunkel purpurroth gefärbt. Beim Kochen mit Alkohol verwandelt sich die Lecanorsäure in Lecanorsäure-Aether, welcher mit dem aus der *Roccella tinctoria* erhaltenen Pseudoerythrin Heerens oder Erythrin Kanes in Beziehung auf Zusammensetzung und Eigenschaften so viele Aehnlichkeit hat, daß beide Stoffe von einigen Chemikern für identisch gehalten worden sind. Dieser krystallisirbare, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche Aether hat zur Formel: $C_{44} H_{26} O_{9} = C_{36} H_{16} O_{8} + C_{8} H_{10} O$. Er ist anfangs geschmacklos, verursacht aber nach einiger Zeit ein Brennen auf der Zunge. Das diesem Aether analoge lecanorsaure Methyloxyd wird durch Kochen einer Auflösung der Lecanorsäure in Holzgeist und Eindampfen der Flüssigkeit krystallisirt erhalten. Seine Formel ist $C_{40} H_{22} O_{9} = C_{36} H_{16} O_{8} + C_{4} H_{6} O$.

D. Uebers.

nicht krystallinisches Pulver. Es enthält Stickstoff ı
Elementen, und seine Zusammensetzung kann ausgedr
durch die Formel:

$$C_{36} H_{20} Az_2 O_{10} + \frac{1}{2} H_2 O.$$

Die Farbstoffe des Lackmus können unter Einfl
werdendem Wasserstoff vollkommen gebleicht werden.
dabei entstehenden Stoffe scheinen von den ursprüngl
stanzen nur durch die Aufnahme einer gewissen Men
stoffs verschieden zu seyn.

Man weiß, daß der Zusatz einer Säure zur bla
sung des Lackmus eine rothe Flüssigkeit hervorbringt;
offenbar daher, daß die Säuren der Verbindung Amm
ches die blaue Färbung verursacht, entziehen und de
in Freiheit setzen, vorausgesetzt, daß sie durch ihre V
mit dem Alkali Körper bilden, womit der Farbstoff
binden kein Bestreben hat.

Orseille. Orseille.

(Archil.)

Cocq, Ann. de Chim. LXXXI, 268; auch Schweigg. J
v. Grotthuß, Schweigg. J. XIII, 140. — Nees v. Esen
d. Pharm. XVI, 135. — Heeren, Schweigg. Journ. LIX, 3
Robiquet, Ann. de Ch. et de Phys. XLII, 236; auch Tr
XXI, No. 2, 190. Ann. de Ch. et de Phys. LVIII, 320;
Pharm. XXI, 271; auch Ann. d. Pharm. XV, 289. Journ.
XXI, 387. — Dumas, Ann. d. Pharm. XXVII, 140. — L
d. Pharm. XXVII, 147. — Robert Kane, Ann. d. Ch
XXXIX, 25. — Schunck, Ann. d. Chem. u. Pharm. XLI,
257. Philos. Magaz. 3. sér. XXIX, 261; auch pharm. Ce
S. 801.

4278. Dieser Farbstoff wird aus gewissen Flecht
wovon die geschätzteste **Lichen Roccella** ist, die vor
den canarischen und capverdischen Inseln vorkommt.
ria dealbata und **Lichen Corallinus**, die auf
der Auvergne und den Pyrenäen wachsen, liefern ein n
schätztes Produkt.

Plinius spricht in seinen Werken von der Orsei

sie durch thierische Kohle und läßt sie von Neuem krystallisiren, wodurch man sie als lange gelblichweiße, undurchsichtige Prismen erhält.*)

Diese Krystalle stellen das Orcinhydrat dar. Dieses löst sich in Wasser und Alkohol; seine Auflösung besitzt einen sehr deutlichen süßen Geschmack.

Das Orcin schmilzt in der Hitze; es verliert dabei Wasser und verwandelt sich in wasserfreies Orcin. Dieses kocht ungefähr bei 290° und destillirt als ein Syrup über, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Nach meinen Untersuchungen ist die Dichtheit des Orcindampfes 5,7.

Das Orcin wird durch keine Metalllösung, mit Ausnahme von basischem essigsaurem Bleioxyd, präcipitirt. Dieses Salz bildet damit einen schweren käseartigen Niederschlag, der 80 Procent Bleioxyd enthält. Wird die wässerige Auflösung des Orcins mit der Auflösung eines fixen Alkalis vermischt, so bräunt sie sich an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff.**)

---

*) Zweckmäßiger als nach obigen Methoden bereitet man das Orcin nach Schunck durch Kochen der Lecanorsäure oder der eingedampften Mutterlauge dieser Säure mit concentrirtem Barytwasser, darauffolgende Entfernung des überschüssigen Baryts durch einen Strom von Kohlensäure, Aufkochen der Flüssigkeit, Filtriren und Eindampfen zur Krystallisation. Um die Krystalle zu reinigen, werden sie in Wasser gelöst, welche Auflösung man zur Entfernung des Farbstoffes mit einem Ueberschusse frisch gefällten Eisenoxydes oder Thonerde-Hydrats kocht, bis sie ziemlich farblos geworden ist. Ist das Orcin nach der Krystallisation immer noch gefärbt, so unterwirft man es in einer Retorte der Destillation, welche man unterbricht, sobald mit den Orcindämpfen die färbende Substanz übergeht. Das fast weiße Destillat löst man in Wasser und verdampft die Lösung entweder im luftleeren Raume oder unter einer Glasglocke neben Schwefelsäure zur Krystallisation. D. Uebers.

**) Wir wollen obige Beschreibung der Eigenschaften des Orcins noch mit folgenden von Schunck gemachten Beobachtungen ergänzen:

Durch Salpetersäure wird das Orcin zuerst in eine dunkelrothe harzartige Substanz und hierauf in Oxalsäure verwandelt. Durch Leimlösung und Gerbesäure wird es aus seiner Auflösung nicht präcipitirt. Eisenchlorid bringt in der Orcinlösung einen schönen dunkelrothen Niederschlag mit einem Stich ins Schwarze hervor. Ammoniak zerstört diese Farbe unter Ausscheidung von Eisenoxyd, was selbst durch einen Ueberschuß von Orcin nicht verhindert zu werden scheint. Salpetersaures Silberoxyd bewirkt nach Zusatz von Ammoniak einen flockigen Niederschlag, der beim Erhitzen der Flüssigkeit unter rother Färbung der letzteren sogleich reducirt wird. Chlorgold wird durch die wässerige Orcinlösung auch reducirt. Chromsäure färbt die Orcinlösung beim Erhitzen unter Bildung eines braunen Niederschlags dunkelbraun. Durch Chlor wird

sie als Grund für Tücher, welche mit Indigo oder
gefärbt werden sollen, um einen Theil dieser Farbstoffe z
und auch bei Tüchern, welche mit Krapp rosenro
werden sollen, weil letzterer, wenn er allein angewe
eine zu stark ins Gelbe fallende Nuance gibt. Aber
für leichte Wollstoffe ist die Orseille ein schätzbares N
in Vereinigung mit Curcuma und Indigoschwefelsäure
tasie-Farben hervorzubringen.

In Frankreich unterscheidet man zwei Orseilleso
seille de mer und orseille de terre.

Die Orseille de mer wird auch noch orseille
orseille des Canaries, orseille d'herbe
Man bereitet sie mit Lichen Roccella, welche vo
narischen Inseln, vom grünen Vorgebirge, von de
Corsika, Sardinien, ꝛc. zu uns kommt.

Diese Sorte wird jetzt beinahe allein in der Fä
braucht. Vor einigen Jahren mußte man den größten
zur Fabrikation dieser Orseillesorte angewandten Fle
Portugal kaufen, indem dieselben von den capverdisch
nach Lissabon gebracht wurden; gegenwärtig werden sie
andere Flechte ersetzt, welche in großer Menge im K
Guinea wächst und deren Einfuhr eine Erniedrigung d
von 60 bis 75 Procent vom Werthe der Orseille
hat.

Die Einzelheiten der Orseille-Fabrikation sind imm
gehalten worden und deßhalb nur unvollständig bekann
muß dieß bedauern, besonders da jetzt die verschiedenen F
die sich während dieser Operation bilden, genau unters
den sind und es wahrscheinlich ist, daß die Aufklärunge
senschaft zur Darstellung eines reichlicheren, reineren
erhasteren Farbstoffes in kürzerer Zeit führen würden
sen weiß man, daß in den vorzüglicheren Fabriken
Methode befolgt wird: Die Flechten werden zuerst
Mühle mit vertikalen steinernen Mühlsteinen unter Z
etwas Wasser zerrieben, wodurch man sie in eine A
förmigen Breies verwandelt, den man in hölzerne, m
als breite Troge bringt, die nach oben sich erweitern
genau schließenden Deckeln versehen sind.

Der Trog faßt ungefähr 100 Kilogr. feuchten Brei, den ... einem Gemisch von Urin und flüssigem Ammoniak über... lange Zeit gebrauchte man bei dieser Fabrikation aus... gefaulten Harn und Kalk, ohne Zweifel um Ammo... zu entwickeln, dessen Wirkung in Vereinigung mit jener ... atmosphärischen Sauerstoffs das Orcin in Orceïn verwan... Seit einigen Jahren wird aber das flüssige Ammoniak, ... sehr wohlfeil aus den Wässern der Gasbeleuch... erzeugt, hauptsächlich in den Orseillefabriken ver... Indessen scheint die Anwendung des Urins nicht ... zu sein, und es ist möglich, daß diese An... sich durch die Gährung rechtfertiget, die am Anfang ... stattfinden soll.

Diese Gährung stellt sich wirklich ein; man begünstiget ... durch fleißiges Umrühren des Breies und durch eine ziem... gehaltene Temperatur. Das Umrühren geschieht zu ... Zeiten unaufhörlich, indem die Oberfläche der Flechte ... wird, damit alle Theile nach und nach mit der Luft ... Berührung kommen; von einer Zeit zur anderen wird die ... mit flüssigem Ammoniak oder mit Kalk gemengtem ... befeuchtet. Nach einigen Tagen beginnt der Farbstoff ... zu entwickeln, allein damit er die möglichste Haltbarkeit und ... erlange, muß die Operation wenigstens einen Mo... bis sechs Wochen lang dauern. Die Troge werden über... an warme, feuchte und dunkle Orte gestellt; in dem Maaße, ... die Operation vorwärts schreitet, befinden sie sich in einer ... Atmosphäre. Die Beendigung der Gährung erkennt ..., wenn man eine gewisse Menge Orseille gegen eine vier... Glasplatte drückt und durch Vergleichung die Intensität ... Farbe beobachtet; der Teig wird dann in Fässer gefüllt, ... er mehrere Jahre lang aufbewahrt werden kann; man ... sich sogar überzeugt, daß er nach einjähriger Aufbewahrung ... zunimmt.

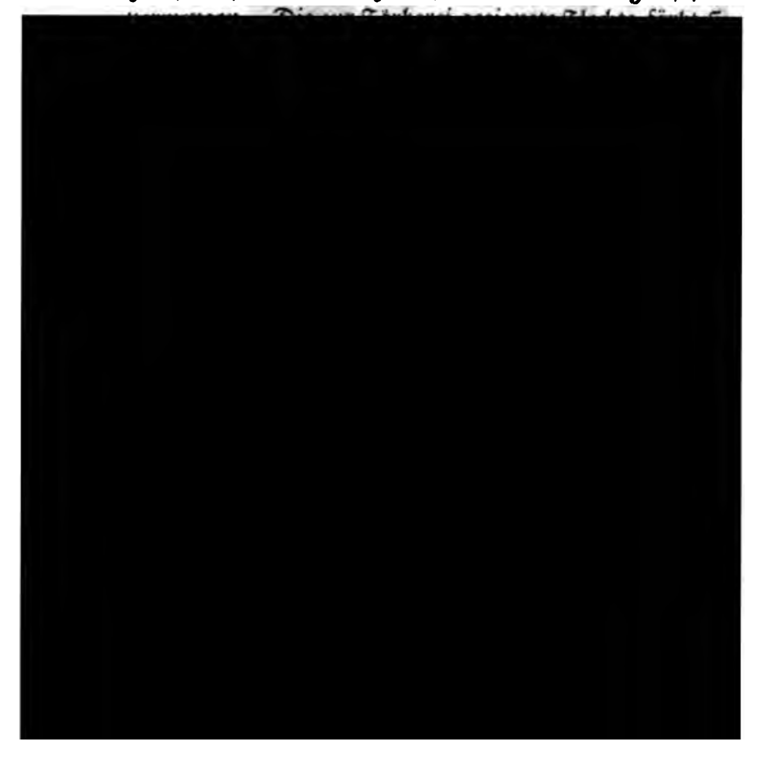
Die zweite Sorte, orseille de terre, die auch orseille ...vergne, orseille de Lyon genannt wird, ist viel weni... geschätzt als die vorhergehende; man erhält sie von einer ganz ...denen Flechte, der sogenannten Parella (Parelle), ... Variolaria orcina der Botaniker.

Uebrigens ist die Behandlung, wodurch die Flechte in
verwandelt wird, in beiden Fällen ungefähr dieselbe.

Um sich zu überzeugen, ob die Flechten zur Orseil
kation geeignet sind, zerreibt man sie zu Pulver oder zu
Stücken, bringt sie mit etwas Salmiak in ein kleines G
befeuchtet sie mit gleichen Theilen flüssigen Ammoniaks u
wassers. Das Gefäß, welches auch Luft enthalten mu
verschlossen, und nach zwei bis drei Tagen ist die Flüssig
geworden, wenn sich die Pflanze zur Orseille-Fabrikatio

Nach Cocq wird in der Auvergne die Parella wäh
Winters und zur Regenzeit gesammelt; sie hängt dann w
Stein an, und das Werkzeug, dessen man sich zur Einf
bedient, wird viel weniger abgenützt. Der geschickteste
sammelt täglich davon nicht mehr als 2 Kilogrammen.

Die Personen, welche diese Flechte zu sammeln pfl
gnügen sich, sie dem bloßen Ansehen nach auszusuchen; d
aber, welche sie kaufen, probiren sie auf ihre Güte.
Probe braucht man nur ein wenig von der Flechte in
zu thun, sie mit Urin zu befeuchten und mit gelöschtem


[redacted]

zu Seiten des Troges emporheben, den Kalk, die arsenige Säure und den Alaun in die Mitte thun und die Flechte von rechts nach links umrühren, was mit Vorsicht zu geschehen hat, damit die Bildung von Arsenik-Staub vermindert werde. Ist diese Gefahr nicht mehr zu befürchten, so wird das Ganze stark durcheinander gerührt. Dieselben Operationen werden eine Viertelstunde nachher und nach und nach jede halbe Stunde wiederholt, wenn die Reaction schnell erfolgt; geht sie hingegen langsam vor sich, so braucht man nur stündlich umzurühren; mit einem Wort, diese Arbeit muß so geführt werden, daß die Bildung einer Kruste verhindert wird, weil diese, wenn sie auf der Oberfläche des Gemenges entstünde, die Reaction zu schnell hemmen würde und folglich der Bildung des Farbstoffes hinderlich wäre.

Die Flechte wird so gelegt, daß sie nur die Hälfte des Troges einnimmt, und um sie umzurühren, braucht man sie nur mit einer Schaufel zu zerdrücken und von einer Seite auf die andere zu bringen.

Nach Verlauf von 48 Stunden stellt sich die Reaction ein; um sie zu beleben, kann man 1 Kilogr. Kalk hinzusetzen, worauf man nur stündlich umzurühren braucht. Im Allgemeinen muß man die Arbeit nach der Intensität der Reaction richten und sie in dem Maaße, als letztere langsamer wird, vermindern. Gewöhnlich rührt man am fünften Tag nur alle zwei, am sechsten alle drei, am siebenten alle vier Stunden um; und am achten Tag erhält man eine ziemlich lebhafte Farbe, deren Ton jedoch weder die Haltbarkeit, noch die Intensität erreicht hat, deren er fähig ist. Man fährt noch vierzehn Tage lang fort, alle sechs Stunden umzurühren. Die erzeugte Farbe ist dann lebhaft, damit aber alle Farbstoffe entwickelt seyen, muß man auf diese Vorschrift einen ganzen Monat verwenden.

Die auf solche Weise bereitete Orseille wird in Fässer gebracht, worin man sie mehrere Jahre lang aufbewahren kann; nach einem Jahr wird sie sogar besser, im dritten Jahre aber beginnt ihre Güte sich wieder zu vermindern. Von Zeit zu Zeit muß sie mit frischem Urin befeuchtet werden, damit sie nicht eintrocknet. Läßt man das gebildete Ammoniak verdunsten, so bekommt die Orseille einen charakteristischen Veilchengeruch.

Flüssigkeiten ist es löslich; aus letzterer Lösung wird es durch Säuren wieder präcipitirt. Mit Metalloxyden verbindet es sich durch doppelte Zersetzung und bildet gewöhnlich grünliche Lacke. Es schmilzt etwas über 100°; in höherer Temperatur wird es vollkommen zersetzt. Nach Kane besteht dieser Körper aus

$$C_{44}\ H_{32}\ O_{6}.$$

Das Erythrin (Pseudoerythrin Heerens) ist in kaltem Wasser nur wenig löslich, in kochendem dagegen sehr reichlich, aus welcher Lösung es sich beim Erkalten in glimmerartigen, glänzenden Blättchen abscheidet. Die frisch bereitete wässerige Lösung ist farblos, an der Luft wird sie aber, namentlich wenn sie noch heiß ist, bald braun, wobei sie klar und durchsichtig bleibt. In Alkohol und Aether ist es leicht löslich, ebenso in alkalischen Flüssigkeiten, woraus es durch Säuren unverändert wieder präcipitirt wird. Seine alkalische Auflösung färbt sich an der Luft in kurzer Zeit braun, wenn sie Kali oder Natron enthält; bei Gegenwart von Ammoniak wird sie hierbei weinroth.

Es schmilzt ungefähr bei 105° ohne Wasser zu verlieren; in höherer Temperatur wird es vollständig zersetzt. Mit neutralen Metalloxydsalzen gibt es keine Niederschläge, bringt man aber zu einer ammoniakalischen Erythrinlösung salpetersaures Silberoxyd oder essigsaures Bleioxyd, so entsteht ein reichlicher weißer Niederschlag.

Das Erythrin hat zur Formel $C_{44}\ H_{24}\ O_{9}$.

Das Amarythrin oder Erythrinbitter bildet sich, wenn eine Auflösung von Erythrin in heißem Wasser einige Tage lang der Luft ausgesetzt wird. Es hat einen eigenthümlichen bittersüßen Geschmack und einen dem des gebrannten Zuckers ähnlichen Geruch. Es ist sehr löslich in Wasser, viel weniger in Alkohol und gar nicht in Aether; zum Wasser hat es eine so große Verwandtschaft, daß es ohne theilweise Zersetzung nicht in fester Form dargestellt werden kann; im luftleeren Raume zeigt es auch keine Neigung fest zu werden und kann mehrere Wochen lang einer 180° nahen Temperatur in einem Trockenapparat ausgesetzt werden, ohne seine flüssige Form zu verlieren.

Die wässerige Auflösung ist blaßbraun, reagirt vollkommen neutral auf Reagenspapiere und gibt mit Metalloxyden

Niederschläge, die nach dem Trocknen röthlichbraun sind. Das Amarythrin enthält:

$$C_{44}\ H_{26}\ O_{14} = C_{44}\ H_{26}\ O_{9} + O_{5}.$$

Das **Telerythrin** entsteht, wenn die Auflösung des Amarythrins lange Zeit an der Luft stehen bleibt. Man wascht das Produkt mit kaltem Alkohol, welcher das Amarythrin auflöst und das Telerythrin als körnige Krystalle zurückläßt, die man durch eine neue Krystallisation nicht zu reinigen versuchen darf, denn einmal aufgelöst, kann die Auflösung lange Zeit stehen bleiben, bis sie Krystalle bildet.

Das Telerythrin ist leicht löslich in Wasser, weniger in Alkohol, unlöslich in Aether, reagirt neutral und bildet mit Metalloxyden fast weiße Niederschläge. Es schmeckt süßlich bitter und wird vom Ammoniak nur langsam verändert; zuletzt wird die ammoniakalische Flüssigkeit tief weinroth.

Es besteht aus:

$$C_{44}\ H_{18}\ O_{18}.$$

Wenn die vorhergehenden Formeln richtig sind, so würde daraus zu folgern seyn, daß die Veränderungen in der Zusammensetzung der in der **Roccella tinctoria** ursprünglich vorhandenen Körper durch die Einwirkung der Luft bedingt werden.*)

---

*) Während der Uebersetzung des obigen Artikels ist von **Schunck** eine neue Untersuchung der **Roccella tinctoria** und der daraus erhaltenen Produkte erschienen, von welcher wir zur Ergänzung und Berichtigung der oben mitgetheilten, von **Kane** gemachten Untersuchung die Resultate kurz mittheilen wollen.

Schunck hat die Flechte auf folgende Weise behandelt: Dieselbe wurde zerschnitten und mit Wasser ausgekocht. Die filtrirte gelblichbraune Abkochung schied beim Erkalten eine weiße Substanz in Flocken und kleinen Krystallen ab, welche nach dem Auswaschen und Trocknen mit kochendem Alkohol behandelt wurde. Aus der alkoholischen Flüssigkeit präcipiturte sich beim Erkalten eine weiße krystallinische Substanz, welche **Heerens** Erythrin und **Kanes** Erythrylin ähnelt und welche **Schunck** **Erythrinsäure** nennt. Die von der Erythrinsäure abgegossene hellbraune Lösung gab beim Verdampfen eine dunkelbraune klebrige Masse von süßlich bitterem Geschmack, die nach einiger Zeit fest und krystallinisch wurde. Beim Behandeln mit kaltem Wasser wurde aus dieser Masse eine krystallinische, bräunlichweiße Substanz von bitterem Geschmack ausgeschieden. Diese ist ein Produkt der Einwirkung kochenden Wassers auf die Erythrinsäure und wird von **Schunck** **Pikroerythrin** genannt.

Aus der braunen, durch Abwaschen der dunkelbraunen Masse mit kaltem Wasser erhaltenen Flüssigkeit präcipitirte Bleizucker eine dunkelbraune, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Alkalien lösliche Substanz und eine Art Gerbesäure, während

Substanz besitzt saure Eigenschaften; sie röthet Lackmustinct
löst sich in Alkalien auf, aus welcher Lösung sie wieder
Säuren präcipitirt wird. In der Hitze wird sie zersetzt.
Zusammensetzung ist noch nicht bestimmt worden.*)

4280. Orcin. Man erhält es, wie wir so eben g
haben, entweder durch Kochen des Lecanorins mit Wasser
durch trockene Destillation des Lecanorins.

Um das Orcin darzustellen, wendet Robiquet, w
dasselbe entdeckt hat, folgende Methode an. Er zieht die
mit kochendem Alkohol aus, welcher beim Erkalten weiße
linische Flocken einer harzigen Substanz fallen läßt, wor
Auflösung zur Extraktconsistenz eingedampft wird. Man z
dieses Extrakt in einem Mörser mit kaltem Wasser, welch
erneuert, bis es keinen Geschmack mehr hat. Die wässeri
sungen werden bis zur Syrupsconsistenz eingedampft und a
kalten Ort hingestellt, wo sich nach einigen Tagen lange
von Orcin ausscheiden. Man preßt letztere zwischen Fließ
um sie von der Mutterlauge zu befreien; hierauf entfär

---

*) Obige Substanz ist von Schunck Parellsäure (früher Parellin) gen
den. Diese Säure findet sich auch schon zum Theil im ätherischen Auszug
canora Parella neben der Lecanorsäure, von der sie durch Kochen m
befreit werden kann, indem dadurch die Lecanorsäure in Lecanorsäure-A
wandelt wird, der sich durch kochendes Wasser von der in dieser Flüssigk
lichen Parellsäure trennen läßt. Auch durch ätzenden Baryt, der mit der P
ein unlösliches, mit der Lecanorsäure aber ein auflösliches Salz bildet,
Trennung beider Säuren erzielt werden.

Die Parellsäure besitzt einen bitteren Geschmack; ihre Auflösung in Alka
beim Kochen nach und nach zersetzt; auch durch fortdauernde Einwirkung v
dem Wasser erleidet die Parellsäure eine sehr langsame Zersetzung; das W
sich gelb und die Säure nimmt eine gelbliche oder bräunliche Farbe an.
Einwirkung von siedendem Alkohol verändert aber die Parellsäure nicht.
ender Essigsäure wird sie aufgelöst und von Salpetersäure beim Erhitzen in
verwandelt. Die Formel der bei 100° getrockneten Säure ist $C_{42}H_{14}O$
Erkalten einer siedendheißen alkoholischen Auflösung scheidet sie sich in weiß
förmig gruppirten Nadeln aus, welche aus $C_{42}H_{14}O_9 + H_2O$
Beim langsamen Eindampfen der Lösung aber erhält man sie in kleinen, k
gelmäßigen, auf der Oberfläche stark glänzenden Krystallen, die 1 At. Wa
enthalten, folglich aus $C_{42}H_{14}O_9 + 2H_2O$ zusammengesetzt s
durch Fällung einer alkoholischen Parellsäurelösung mit einer weingeistigen B
lösung erhaltene Bleiverbindung besteht aus $C_{42}H_{14}O_9 + PbO +$
D.

einigten weingeistigen Flüssigkeiten liefern beim Eindampfen im Wasserbade eine tief carmoisinrothe Masse, welche man pulvert, mit kaltem Wasser wäscht, bis aller Salmiak entfernt ist, trocknet und mit warmem Aether behandelt, so lange als dieser sich noch färbt. Der Aether läßt den eigentlichen Farbstoff der Orseille, nämlich das Orceïn, als feines carmesinrothes Pulver ungelöst.

Die ätherische, schön hochrothe Auflösung liefert beim Verdampfen eine halbflüssige ölige Masse, die Papier befleckt und in mäßiger Wärme ganz flüssig wird. Bei mehrtägigem Stehen setzt sich daraus nach und nach etwas Orceïn ab, und um jede Spur daraus zu entfernen, löst man sie in so wenig Aether als möglich, gießt die Auflösung vom Ungelösten ab und verdampft sie zuerst in mäßiger Wärme, zuletzt bei 100°, damit aller Aether weggeht. Die so erhaltene Substanz, welche aber noch nicht ganz rein ist, wird von Kane Erythroleïnsäure genannt.

Die Masse, welche der auflösenden Wirkung des Alkohols widerstand, wird wiederholt mit Wasser gekocht. Zuerst wird

---

Er hat alle Eigenschaften des Erythrins nach Kane (Pseudoerythrins nach Heeren) und unterscheidet sich auch in seiner Zusammensetzung nur wenig davon, so daß er damit identisch zu seyn scheint. Auch mit dem Lecanorsäureäther hat er so viele Aehnlichkeit, daß er leicht damit verwechselt werden kann. Er ist anfangs geschmacklos, später bringt er ein brennendes Gefühl auf der Zunge hervor. Beim Erhitzen schmilzt er und verflüchtiget sich fast vollständig. Seine Zusammensetzung wird ausgedrückt durch die Formel: $C_{76} H_{46} O_{15} = C_{68} H_{36} O_{14} + C_{8} H_{10} O$. Er ist demnach Erythrinsäure, worin 1 Aeq. Wasser durch 1 Aeq. Aether ersetzt ist.

Pikroerythrin. Diese Substanz ist ein Produkt der Einwirkung kochenden Wassers auf die Erythrinsäure. In ihren Eigenschaften stimmt sie weder mit dem Erythrinbitter Heerens, noch mit dem Amarythrin Kanes überein und steht dem Telerythrin des letzteren am nächsten. Sie ist krystallinisch, schmeckt bittersüß und löst sich in Wasser, Alkohol und Aether. In der Hitze und beim Kochen mit Alkalien wird sie in Orcin verwandelt. Das Pikroerythrin besteht aus $C_{68} H_{48} O_{20}$. Es entsteht aus der Erythrinsäure durch Aufnahme von 5 Aeq. Wasser.

Roccellsäure. Sie kann durch Ausziehen der Flechte mit kaltem Ammoniak, Fällung des Auszuges mit Chlorcalcium und Zerlegung des Kalksalzes mit Salzsäure erhalten werden. Versetzt man die ammoniakalische Flüssigkeit mit Salzsäure, so wird die Roccellsäure nebst der Erythrinsäure präcipitirt und kann dann von letzterer durch Behandlung des Niederschlages mit kochendem Wasser, worin die Erythrinsäure löslich ist, befreit werden. Die Zusammensetzung dieser fetten Säure wird von Schunck ausgedrückt durch die Formel: $C_{48} H_{46} O_{8}$. Die Bleiverbindung, welche durch Präcipitation der ammoniakalischen Lösung mit essigsaurem Bleioxyd erhalten wurde, besteht aus: $C_{48} H_{44} O_{6} + 2 PbO$. D. Uebers.

verflüchtiget sich bei erhöhter Temperatur, ohne einen
zu hinterlassen, und gibt dabei ein farbloses Oel von zie
kem Geruche und ein krystallinisches Sublimat, welch
ändertes Variolarin zu seyn scheint.

4283. **Roccella tinctoria.** Kane, wel
Flechte sorgfältig untersucht hat, hat daraus durch fol
handlung einige besondere Stoffe erhalten. Man ze
Flechte sehr klein und erschöpft sie mit kochendem Alkol
alkoholischen Flüssigkeiten werden vereiniget, dann im W
zur Trockne eingedampft. Der gelbliche Rückstand wi
chendem Wasser behandelt, bis diese Flüssigkeit nichts
löst, worauf die noch heiße wässerige Lösung so schnell
lich filtrirt wird.

Die in Wasser unlösliche Masse wird hierauf mit
Kalilauge bei ungefähr 38° digerirt, bis sich nichts
wobei gewöhnlich nur ein sehr geringer Rückstand ble
filtrirte alkalische Flüssigkeit wird mit Salzsäure schw
gemacht, wodurch ein reichlicher grünlichgelber Nieder
zeugt wird, der zur Entfernung der Säure ausgewasc
Man löst ihn dann in ammoniakhaltigem Wasser, setzt
lösung von Chlorcalcium hinzu und sammelt den ent
Niederschlag auf einem Filtrum. Die klare durchgelau
sigkeit wird wieder mit Salzsäure behandelt, wodurch
Niederschlag erhält, der nach sorgfältigem Auswaschen
angesehen werden kann. Dieser Niederschlag ist von Ka
thrylin genannt worden. Der durch Chlorcalcium
Niederschlag enthält die Rocellsäure (S. 3094), w
Kane, da sie keine ausgesprochenen sauren Eigenschaf
auch Rocellin genannt wird.

Die wässerigen Auflösungen, die man bei der Be
des Erythrylins erhalten hat, setzen beim Erkalten schö
der Boraxsäure ähnliche Krystalle ab. Wenn das Ko
Filtriren rasch geschah, so gesteht die Flüssigkeit oft
Masse, so groß ist die Menge der sich ausscheidenden
Im entgegengesetzten Falle erhält man oft nur sehr
Krystalle. Erwärmt man die Flüssigkeit mit den K
so daß sich diese wieder auflösen, so fallen beim Erka
sehr wenige wieder heraus. Diese Krystalle sind iden

Sauerstoffgehalt unterscheidenden, sonst aber sich gleich verhaltenden Substanzen, deren Verhältnisse nach dem Alter der Orseille wechseln. Die weniger Sauerstoff enthaltende Modifikation wird von Kane Alphaorceïn und die sauerstoffreichere, in der ältesten Orseille enthaltene, Betaorceïn genannt.*)

Die Erythroleïnsäure ist die carmesinrothe, bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssige, in Aether lösliche Substanz, die man, wie schon oben erwähnt, beim Behandeln des alkoholischen Orseille-Extraktes mit warmem Aether erhält. Sie besitzt keine weiteren characteristischen Eigenschaften. Sie ist fast unlöslich in Wasser, das damit ein wenig gefärbt wird; ganz unlöslich in Terpentinöl, aber löslich in Alkohol und Aether. In alkalischen Flüssigkeiten löst sie sich mit schön purpurrother Farbe; durch eine Säure oder ein neutrales Salz wird sie daraus wieder gefällt. Mit Metalloxyden bildet sie carmesinrothe Lacke. Ihre Zusammensetzung drückt Kane aus durch die Formel:

$$C_{56} H_{44} O_8$$

Indessen ist die Zusammensetzung der Erythroleïnsäure nicht immer constant, weil sie gewöhnlich mit dem beim Lackmus beschriebenen Erythroleïn gemengt ist.

Saflor. Carthame.

Dufour, Ann. de Chim. XLVIII, 283; Gehl. n. Journ. d. Chem. III, 481. — Marchais, Ann. de Chim. L, 73; auch Gehl. n. J. III, 500. — Döbereiner, Schweigg. J. XXVI, 266. — Preißer, Journ. de Pharm. et de Chim. 3 sér. V, 203; auch Journ. f. prakt. Chem. XXXII, 141. — Schlieper, Ann. d. Ch. u. Pharm. LVIII, 357.

4284. Der Saflor oder wilde Safran, Safranum, ist die Blume von Carthamus tinctorius, aus welcher ein schöner rother Farbstoff erhalten wird. Diese einjährige Pflanze wächst wild in Egypten, wo sie einheimisch ist; für die Färberei

*) Das Betaorceïn wird durch die Einwirkung des Chlors nach Kanes Versuchen in eine bräunlichgelbe, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Aether und Alkalien lösliche Substanz verwandelt, welche die Elemente des Orceïns in Vereinigung mit 4 At. Chlor enthalten, und an Alkalien eine gewisse Menge Chlors abtreten soll. Bei der Bildung dieser Verbindung würde demnach bloß Chlor zum Orceïn treten, ohne daß dadurch eine äquivalente Menge Wasserstoff ausgeschieden würde. D. Uebers.

Flüssigkeiten ist es löslich; aus letzterer Lösung wir
Säuren wieder präcipitirt. Mit Metalloxyden verbi
durch doppelte Zersetzung und bildet gewöhnlich grü
Es schmilzt etwas über 100°; in höherer Temperat
vollkommen zersetzt. Nach Kane besteht dieser Kör

C_{44} H_{32} O_6.

Das Erythrin (Pseudoerythrin Heere
kaltem Wasser nur wenig löslich, in kochendem de
reichlich, aus welcher Lösung es sich beim Erkalten
artigen, glänzenden Blättchen abscheidet. Die fri
wässerige Lösung ist farblos, an der Luft wird sie
mentlich wenn sie noch heiß ist, bald braun, wobei
durchsichtig bleibt. In Alkohol und Aether ist es le
ebenso in alkalischen Flüssigkeiten, woraus es du
unverändert wieder präcipitirt wird. Seine alkalisch
färbt sich an der Luft in kurzer Zeit braun, wenn si
Natron enthält; bei Gegenwart von Ammoniak wi
bei weinroth.

Es schmilzt ungefähr bei 105° ohne Wasser z
in höherer Temperatur wird es vollständig zersetzt.
tralen Metalloxydsalzen gibt es keine Niederschläge,
aber zu einer ammoniakalischen Erythrinlösung sal
Silberoxyd oder essigsaures Bleioxyd, so entsteht ei
weißer Niederschlag.

Das Erythrin hat zur Formel C_{44} H_{24} O_9.

Das Amarythrin oder Erythrinbitter
wenn eine Auflösung von Erythrin in heißem Wasser
lang der Luft ausgesetzt wird. Es hat einen eigenthü
tersüßen Geschmack und einen dem des gebrannten Z
lichen Geruch. Es ist sehr löslich in Wasser, viel we
kohol und gar nicht in Aether; zum Wasser hat es ei
Verwandtschaft, daß es ohne theilweise Zersetzung ni
Form dargestellt werden kann; im luftleeren Raun
auch keine Neigung fest zu werden und kann mehrere W
einer 180° nahen Temperatur in einem Trockenappa
setzt werden, ohne seine flüssige Form zu verlieren.

Die wässerige Auflösung ist blaßbraun, reagi
men neutral auf Reagenspapiere und gibt mit M

Die Saflorblumen besitzen nach Dufour folgende Zusammensetzung:

Saflorsäure	0,005
Gelber Extraktivstoff, löslich in Wasser und Alkohol; essigsaures und salzsaures Kali	0,042
Extraktivstoff, schwefelsaurer Kalk und schwefelsaures Kali	0,268
Grüngelber, dem Pflanzeneiweiß ähnlicher Stoff	0,055
Harz	0,003
Wachs	0,009
Holzfaser	0,496
Thonerde und Kalk	0,005
Eisenoxyd	0,002
Sand und Pflanzentheilchen	0,046
Feuchtigkeit	0,062
Verlust	0,007
	1,000.

4285. Die Saflorsäure (Carthamin, Saflorroth) erhält man im allgemeinen in kleinen dünnen Plättchen, die bei auffallendem Lichte goldgelb mit grünem Wiederschein, und bei durchgehendem Lichte roth sind.

In kaltem Wasser ist sie unlöslich oder beinahe unlöslich. Vom Alkohol wird sie aufgelöst; diese Auflösung ist in der Kälte schön rosenroth, in der Wärme orangegelb. In Aether ist sie weniger löslich. Oleïn und die flüchtigen Oele lösen sie nicht auf.

Von kohlensauren Alkalien wird sie aufgelöst, Säuren und besonders Citronensäure und Essigsäure präcipitiren sie in schön rosenrothen Flocken. In ätzenden Alkalien löst sie sich auf, verändert aber dabei, wenigstens unter Einfluß der Luft, ihre Natur.

Obwohl die Saflorsäure in kaltem Wasser unlöslich ist, so bleibt sie darin doch, wenn es rein ist, so lange schwebend, daß man sie nur schwierig davon trennen kann. Diese Trennung gelingt selbst durch Filtration nicht besser. In einem mit Kochsalz gesättigten Wasser präcipitirt sie sich aber sehr schnell in rothen Flocken und bleibt beim Filtriren auf dem Filtrum. Man muß sie also in einem mit Kochsalz gesättigten Wasser niederschlagen, oder sie aus dem Wasser mittelst eines Baumwollzeuges, der sie bindet, abscheiden.

Um die Saflorsäure darzustellen, wäscht man den Saflor mit kaltem Wasser aus, indem man ihn in Leinwand oder in einen Sack von Roßhaar einbindet und in dieser Flüssigkeit ausdrückt, oder indem man ihn in einem durchlöcherten Gefäße, welches man mitten ins Wasser stellt, drückt. Dieses Waschen, welches lange fortgesetzt werden muß, hat zum Zweck, den gelben Farbstoff und überhaupt alles, was das Wasser auflösen kann, zu trennen. Man muß also so lange damit fortfahren, bis das Wasser farblos ist.

Der ausgewaschene Saflor wird hierauf eine bis zwei Stunden lang in seinem gleichen Gewichte Wassers eingeweicht, welches $\frac{1}{10}$ seines Gewichts kohlensaures Natron enthält. Man preßt die Flüssigkeit, welche sehr braun ist, aus, taucht Baumwollensträhne hinein und sättiget hierauf das Alkali mit schwacher Essigsäure, Citronensäure, Citronensaft, schwacher Salpetersäure oder auch Schwefelsäure. Die Saflorsäure wird frei, wodurch die Flüssigkeit eine rothe Farbe erhält, und der Farbstoff fixirt sich bald mit sehr wenig gelber Substanz, die man dann durch Wasser entfernen kann, auf der Baumwolle.

Wird ein Theil der so behandelten und mit Wasser ausgewaschenen Baumwolle in 20 Theile Wasser, welches zwei Theile kohlensaures Natron aufgelöst enthält, getaucht, so entfärbt sie sich sogleich, so daß, wenn man nach einiger Zeit die Baumwolle aus dem Bade zieht, daraus die reine Saflorsäure mit Citronensäure oder Citronensaft präcipitirt werden kann.

4286. Preisser hat gefunden, daß die Saflorsäure unter Einfluß des Schwefelwasserstoffs einen Theil seines Sauerstoffs verlieren und sich so in eine farblose Säure verwandeln könne, die ich saflorige Säure (carthamige Säure, acide carthameux) nennen will.

Das beste Verfahren, die saflorige Säure zu isoliren, besteht darin, daß man die Saflorblumen mit Wasser erschöpft, wodurch ihnen aller gelbe Farbstoff entzogen wird. Man bringt sie hierauf in Wasser, welches mit etwas kohlensaurem Natron leicht alkalisch gemacht ist. Die alkalische Flüssigkeit wird dann mit Bleioxydhydrat präcipitirt, welches einen unauflöslichen Lack von saflorsaurem Bleioxyd bildet. Man zersetzt dieses gut ausgewaschene Salz durch einen Ueberschuß von Schwefelwasserstoff und

filtrirt, wodurch eine hellgelb gefärbte Flüssigkeit erhalten wird, die der durchs Auswaschen der Blumen mit reinem Wasser erhaltenen Flüssigkeit ganz ähnlich sieht. Diese Flüssigkeit liefert beim freiwilligen Verdampfen oder, wenn sie gehörig concentrirt ist, unmittelbar weiße Nadeln, welche die reine saflorige Säure darstellen.

Die reine saflorige Säure bildet kleine weiße prismatische Krystalle von schwach bitterem Geschmack. In Alkohol ist sie ein wenig löslich, noch weniger wird sie vom Wasser gelöst.

An der Luft färbt sie sich kaum hellgelb.

Von Schwefelsäure wird sie nicht gefärbt, aber nach einigen Minuten aufgelöst. Salzsäure und Salpetersäure bringen damit keine Farbenerscheinung hervor und lösen sie nur durch Anwendung von etwas Wärme auf.

Bringt man sie in einer mit Quecksilber gefüllten Glocke mit einigen Blasen Sauerstoffs zusammen, so nimmt sie, selbst nach einigen Tagen, nur eine gelbe Farbe an. Kommt sie aber mit Sauerstoff und Alkalien gleichzeitig in Berührung, so erleidet sie eine merkwürdige Veränderung und färbt sich plötzlich gelb, hierauf, dem Saflorroth analog, rosenroth. Diese Substanz löst sich dann sehr gut in den Alkalien; auf Zusatz von Säuren erfolgt die Präcipitation von rothen, der Saflorsäure ähnlichen Flocken.

Durch Ammoniak wird die saflorige Säure im gleichen Falle schwieriger als durch Kali und Natron rosenroth gefärbt.

Bei Abschluß von Luft besitzen die Alkalien nicht die Eigenschaft, die saflorige Säure in Saflorsäure zu verwandeln.

Essigsaures Bleioxyd präcipitirt die saflorige Säure als weißen Lack, der sich an der Luft rosenroth färbt.

Wird die saflorige Säure auf glühende Kohlen geworfen, so schmilzt sie, bläht sich auf und zersetzt sich unter Verbreitung eines stechenden Geruches ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Nach Preißer besitzt die saflorige Säure folgende Zusammensetzung:

C_{32}	76,10
H_{18}	4,38
O_{5}	19,52
	100,00.

die Flüssigkeit von etwas Orceïn roth; es löst sich d
Substanz auf, die das Wasser goldgelb färbt, während
kelrothe, scheinbar in Wasser unlösliche Substanz zur
Verdampft man die gelbe Flüssigkeit, so hinterläßt sie e
chen einer festen gelben Substanz, die wahrscheinlich H.
sogenannte gelbe Substanz ist. Die in Wasser unlösli
stanz trennt man von beigemengter vegetabilischer Faser
einigen erdigen Substanzen durch Auflösen in verdünn
lauge und Neutralisiren der weinrothen Flüssigkeit mit eine
Es bildet sich hierbei kein Niederschlag, verdunstet man
Flüssigkeit zur Trockne und wascht das Kalisalz hinweg,
die Substanz rein zurück. Kane hat dieselbe Azoeryt
nannt.

Die käufliche Orseille besteht also im Wesentlichen
ceïn (Heerens Flechtenroth), Erythroleïnsäure un
thrin (Heerens weinrothes Pigment), ferner aus
ringen Menge einer gelben, nicht näher untersuchten S
deren Farbe durch Alkalien nicht verändert wird.

Das Azoerythrin ist unlöslich in Wasser, Al
Aether; in alkalischen Flüssigkeiten löst es sich mit w

die man mit Wasser ausgewaschen und hierauf mit kohlensaurem Natron behandelt hat. Die rosenrothe Farbe wird hierauf auf Baumwollenfaden, dessen Gewicht bekannt ist, präcipitirt; und durch Vergleichung, die man mit den verschiedenen geprüften Saflerproben in Beziehung auf die Menge der mit demselben Farbenton gefärbten Zeuge anstellt, beurtheilt man vergleichungsweise den Werth.

Die Saflorsäure wird zur Erzeugung von sehr glänzendem Rosenroth auf Baumwolle und Seide gebraucht. Zum Färben der Schafwolle wendet man sie niemals an.

Man bedient sich ihrer in verschiedenen Formen in der Parfumerie. Wird sie aus concentrirten Flüssigkeiten präcipitirt, so gibt sie eine flüssige Schminke; wird sie auf Tassen gesammelt und getrocknet, so liefert sie Schuppen (Tassen- oder Tellerroth, rouge en assiette, en tasses), welche einen grünen metallischen Glanz besitzen, woher der Name rouge-vert genommen ist, womit sie auch bezeichnet werden. Auf Papier aufgetragen, bildet die Saflorsäure die Schminkblätter, rouge en feuille, rouge d' Espagne, rouge de Portugal. Endlich wendet man sie häufig zum Färben des Talkpulvers an, auf welche Weise die am gewöhnlichsten gebräuchliche Schminke bereitet wird.

In diesem Falle gebraucht man das kohlensaure Kali, um die in dem ausgewaschenen Saflor enthaltene Saflorsäure auszuziehen. Man präcipitirt die Flüssigkeit durch Citronensaft und sammelt den sich bildenden Absatz von Saflorsäure, um ihn mit Talk zu vermengen. Der egyptische Saflor gibt die gemeinsten Farben; geschätzter ist der spanische und noch mehr der indische.

Das auf Zeugen angewandte Saflor-Rosenroth verändert sich unter Einfluß des Sonnenlichtes und der Luft mit außerordentlicher Schnelligkeit; es ist eine der unbeständigsten Farben, die man kennt.

4288. Saflorgelb. Jaune de Carthame. Diese Substanz ist in Wasser leicht löslich; sie findet sich ganz in den Waschwässern der Saflorblumen. Die zur Extraktconsistenz eingedampfte Flüssigkeit wird zwei- bis dreimal mit Alkohol behandelt, welcher den Farbstoff auflöst und ihn beim Verdunsten zurückläßt.

Er bildet eine dunkelgelbe, weiche Substanz von salzigbitterem Geschmack. Im unreinen Zustande löst er sich in großer Menge in Wasser, ist er aber gereiniget, so ist seine Löslichkeit geringer. Diese Auflösung besitzt eine saure Reaction.

Säuren entfärben die Auflösung ein wenig; Alkalien verdunkeln die Farbe. Eisenchlorid, zu dieser Auflösung gesetzt, bringt eine dunkle Färbung hervor. Zinnchlorür und essigsaures Bleioxyd bilden in der Auflösung einen gelben Niederschlag. Schwefelsaures Kupferoxyd gibt einen olivengrünen Niederschlag.

Der auf die oben beschriebene Weise dargestellte Farbstoff ist nicht ganz rein, er enthält noch Spuren von fetten und harzigen Stoffen.*)

---

*) Schlieper hat vor kurzem das gelbe Pigment des Saflors auf folgende Weise dargestellt: Das gelbe Waschwasser des Saflors wurde mit Essigsäure angesäuert und mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd versetzt, wodurch eine Verbindung von Bleioxyd mit gummiartigen und albuminösen Theilen präcipitirt wird, während die Verbindung mit dem Saflorgelb aufgelöst bleibt. Diese wurde aus der filtrirten Flüssigkeit durch Ammoniak gefällt und letzterer Niederschlag bei möglichstem Abschluß von Luft mittelst verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Nachdem aus der vom schwefelsauren Bleioxyd abfiltrirten dunkelgelben Flüssigkeit die überschüssige Schwefelsäure durch essigsauren Baryt entfernt war, wurde sie in einer Retorte zum dünnen Syrup abgedampft, dieser zur Ausscheidung von Gummi, Albumin, rc. mit absolutem Alkohol behandelt, die filtrirte alkoholische Lösung ebenfalls bei Luftabschluß verdampft und der Rückstand, nachdem er Syrupsconsistenz erlangt hatte, mit einem Ueberschuß von Wasser vermischt, welches den reinen Farbstoff mit schön gelber Farbe löste, den oxydirten oder veränderten Farbstoff jedoch in der Form eines braunen Absatzes ungelöst ließ.

Das Saflorgelb besteht in seiner Verbindung mit Bleioxyd aus $C_{48} H_{30} O_{15}$.

Dieses Pigment hat die größte Aehnlichkeit mit den sogenannten Extraktivstoffen; seine wässerige Lösung kann nicht lange an der Luft stehen, oder gar bei Luftzutritt erwärmt werden, ohne eine Veränderung zu erleiden, wobei eine in Wasser unlösliche, in Alkohol aber sehr leicht lösliche braune Substanz abgeschieden wird, welche oxydirter Extraktivstoff ist. Die Bleiverbindung dieses oxydirten Farbstoffes ist in verdünnter Essigsäure so gut wie unlöslich, jene des reinen Farbstoffes aber darin sehr löslich, wodurch die Trennung beider leicht gelingt.

Der oxydirte Farbstoff enthält in seiner Bleiverbindung $C_{48} H_{24} O_{18}$. Seine Bildung aus dem Saflorgelb beruht demnach auf einer Oxydation unter gleichzeitiger Ausscheidung von Wasser.

D. Uebers.

…durch eine hellgelb gefärbte Flüssigkeit erhalten wird, …Auswaschen der Blumen mit reinem Wasser erhalte…flüssigkeit ganz ähnlich sieht. Diese Flüssigkeit liefert beim frei… Verdampfen oder, wenn sie gehörig concentrirt ist, unmit… weiße Nadeln, welche die reine saflorige Säure darstellen.

Die reine saflorige Säure bildet kleine weiße prismatische Krystalle von schwach bitterem Geschmack. In Alkohol ist sie ein wenig löslich, noch weniger wird sie vom Wasser gelöst.

An der Luft färbt sie sich kaum hellgelb.

In Schwefelsäure wird sie nicht gefärbt, aber nach einigen Stunden aufgelöst. Salzsäure und Salpetersäure bringen keine Farbenerscheinung hervor und lösen sie nur durch Anwendung von etwas Wärme auf.

Bringt man sie in einer mit Quecksilber gefüllten Glocke …igen Blasen Sauerstoffs zusammen, so nimmt sie, selbst nach …en Tagen, nur eine gelbe Farbe an. Kommt sie aber mit …stoff und Alkalien gleichzeitig in Berührung, so erleidet sie …merkwürdige Veränderung und färbt sich plötzlich gelb, hier… dem Saflorroth analog, rosenroth. Diese Substanz löst …ann sehr gut in den Alkalien; auf Zusatz von Säuren er… die Präcipitation von rothen, der Saflorsäure ähnlichen …n.

Durch Ammoniak wird die saflorige Säure im gleichen Falle …iger als durch Kali und Natron rosenroth gefärbt.

Bei Abschluß von Luft besitzen die Alkalien nicht die Eigen… die saflorige Säure in Saflorsäure zu verwandeln.

…sigsaures Bleioxyd präcipitirt die saflorige Säure als wei…k, der sich an der Luft rosenroth färbt.

…ird die saflorige Säure auf glühende Kohlen geworfen, …lzt sie, bläht sich auf und zersetzt sich unter Verbreitung …chenden Geruches ohne einen Rückstand zu hinterlassen. …h Preißer besitzt die saflorige Säure folgende Zusam…g:

C_{52}	76,10
H_{18}	4,38
O_{5}	19,52
	100,00.

Im krystallisirten Zustande enthält sie außerdem no
Wasser.

Die Saflorsäure selbst hat zur Formel:

C_{52}	70,59
H_{18}	4,06
O_{7}	25,35
	100,00. *)

4287. Das sicherste Mittel, um den Saflor
besteht in einem Versuche im Kleinen mit einer abgewoge

*) Vor kurzem hat Schlieper die oben mitgetheilten, von Preisser be
gaben über die Existenz der saflorigen Säure und die Zusammensetzu
säure geprüft und dieselben durchaus nicht bestätiget gefunden.

Nach Schlieper besteht das rothe Pigment des Saflors oder di
angegebenen Verfahren dargestellte Saflorsäure aus:

C_{28}	56,75
H_{16}	5,40
O_{7}	37,85
	100,00.

Diese Zusammensetzung besitzt die Saflorsäure sowohl im freien
auch in ihrer Verbindung mit Bleioxyd, die man durch Präcipitation
kalischen Lösung mit Bleizucker erhält.

Als Schlieper zur Darstellung der saflorigen Säure das mit Wa

[...] Wasser ausgewaschen und hierauf mit kohlensaurem [...]handelt hat. Die rosenrothe Farbe wird hierauf auf [...]ainseiden, dessen Gewicht bekannt ist, präcipitirt; und [...]schätzung, die man mit den verschiedenen geprüften Saf[...] in Beziehung auf die Menge der mit demselben Far[...] gefärbten Zeuge anstellt, beurtheilt man vergleichungs[...]en Werth.

[...] Saflorsäure wird zur Erzeugung von sehr glänzendem [...] auf Baumwolle und Seide gebraucht. Zum Färben [...] wendet man sie niemals an.

[...] bedient sich ihrer in verschiedenen Formen in der Par[...] Wird sie aus concentrirten Flüssigkeiten präcipitirt, so [...] flüssige Schminke; wird sie auf Tassen gesammelt [...]cknet, so liefert sie Schuppen (Tassen- oder Teller[...]ge en assiette, en tasses), welche einen grünen [...] Glanz besitzen, woher der Name rouge-vert ge[...], womit sie auch bezeichnet werden. Auf Papier auf[...]ildet die Saflorsäure die Schminkblätter, rouge [...]e, rouge d' Espagne, rouge de Portugal. [...]ndet man sie häufig zum Färben des Talkpulvers an, [...] Weise die am gewöhnlichsten gebräuchliche Schminke [...]d.

[...]sem Falle gebraucht man das kohlensaure Kali, um [...] ausgewaschenen Saflor enthaltene Saflorsäure aus[...] Man präcipitirt die Flüssigkeit durch Citronensaft und [...] sich bildenden Absatz von Saflorsäure, um ihn mit [...]mengen. Der egyptische Saflor gibt die gemeinsten [...]schätzter ist der spanische und noch mehr der indische. [...]uf Zeugen angewandte Saflor-Rosenroth verändert [...]influß des Sonnenlichtes und der Luft mit außeror[...]schnelligkeit; es ist eine der unbeständigsten Farben, [...]nt.

[...] Saflorgelb. Jaune de Carthame. Diese [...] in Wasser leicht löslich; sie findet sich ganz in den [...]n der Saflorblumen. Die zur Extraktconsistenz ein[...]lüssigkeit wird zwei- bis dreimal mit Alkohol behan[...] den Farbstoff auflöst und ihn beim Verdunsten zu[...]

Er bildet eine dunkelgelbe, weiche Substanz von salz
rem Geschmack. Im unreinen Zustande löst er sich in
Menge in Wasser, ist er aber gereiniget, so ist seine Lös
geringer. Diese Auflösung besitzt eine saure Reaction.

Säuren entfärben die Auflösung ein wenig; Alkalien v
keln die Farbe. Eisenchlorid, zu dieser Auflösung gesetzt,
eine dunkle Färbung hervor. Zinnchlorür und essigsaures
xyd bilden in der Auflösung einen gelben Niederschlag. (
felsaures Kupferoxyd gibt einen olivengrünen Niederschla

Der auf die oben beschriebene Weise dargestellte Farb
nicht ganz rein, er enthält noch Spuren von fetten und h
Stoffen. *)

*) Schlieper hat vor kurzem das gelbe Pigment des Saflors auf folgende A
gestellt: Das gelbe Waschwasser des Saflors wurde mit Essigsäure anges
mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd versetzt, wodurch eine Verbin
Bleioxyd mit gummiartigen und albuminösen Theilen präcipitirt wird, wä
Verbindung mit dem Saflorgelb aufgelöst bleibt. Diese wurde aus der
Flüssigkeit durch Ammoniak gefällt und letzterer Niederschlag bei möglichstem
von Luft mittelst verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Nachdem aus der vo

kannt zu seyn. Man weiß nur bestimmt, daß es auch
rz enthält, und daß der Farbstoff im so freien Zustande
rin befindet, daß er vom Wasser ein wenig aufgelöst
Indessen muß dieser Farbstoff, damit er zum Färben
werde, noch mehr frei gemacht und von einem großen
eines Harzes befreit werden, zu welchem Zwecke er ei-
nbereitungen unterworfen wird.
ancroft hat gefunden, daß die Säuren am geeignet-
d, um den Farbstoff aus dem Lac-dye aufzulösen und
rberei tauglich zu machen. Darunter hat ihm die Schwe-
e einige Vortheile dargeboten, theils wegen der Wohl-
, theils in Beziehung auf den Farbstoff selbst, der nicht
h verändert wird, wenn man die Säure auf gehörige
anwendet, wozu jedenfalls einige Vorsicht nöthig ist.
ollen hierüber einige Vorschriften mittheilen:
. Man übergießt 4 Theile Lack mit 3 Pfunden concen-
Schwefelsäure; das Gemeng wird im Sommer 24 Stun-
d im Winter 48 Stunden lang stehen gelassen; dann
n 32 Pfunde kochenden Wassers hinzu, rührt um und
: Flüssigkeit noch 24 Stunden lang stehen; hierauf wird
te Flüssigkeit in einen bleiernen Kessel gegossen und der
nd mit Wasser ausgewaschen, bis sich dieses nicht mehr
Die so erhaltene Tinctur wird mit der ersten vereini-
ann sättiget man $\frac{4}{5}$ der Säure mit Kalk und trennt den
chlag. Dieß ist das in England am meisten befolgte
ren.
. Man reibt 32 Theile Lac-dye mit 10 bis 12 Thei-
hwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht, oder mit 12 bis 14
ı Salzsäure von 1,13 spec. Gew. (die eine oder die an-
eser Säuren mit der dreifachen Gewichtsmenge Wassers
nt) an. Das Gemeng wird im Winter 48 Stunden
Sommer 24 Stunden lang stehen gelassen. Hierauf
nt man es noch mit so viel Flußwasser, als nöthig ist.
. Man rührt 32 Theile Lac-dye mit 12 Theilen Salz-
on 1,148 spec. Gewicht, die mit dem gleichen Gewichte
s verdünnt wird, an. Das Gemeng läßt man 24 Stun-
ıg unter bisweiligem Umrühren stehen und verdünnt die
keit am Ende noch mit Wasser.

Viele Färber behandeln die beiden Arten Lack mit Schwefelsäure, aber nur um die Wirkung des Harzes zu zerstören und den Farbstoff in Wasser löslich zu machen, ohne zuvor die harzigen und unlöslichen Stoffe auszuziehen. In diesem Falle ist für 2 Pfund Lack 1 Pfund Schwefelsäure und für 1 Pfund Lac-dye ¾ Pfund Schwefelsäure hinreichend. Man mengt die Säure mit dem befeuchteten Pulver, rührt gut um und stellt das Gemeng einen Tag im Sommer und im Winter wenigstens drei Tage lang hin.

Zur Zeit der Einführung des Lacks wurde, wie man sieht, Schwefelsäure oder ein Gemisch von Schwefelsäure und Salzsäure zur Auflösung des Harzes, womit der Farbstoff verbunden ist, angewendet. Seitdem aber das Lac-dye im Handel vorkommt, gebraucht man nur die Salzsäure. Die angewandte Beitze ist den Färbern unter dem Namen Lackgeist bekannt. Man erhält sie durch Auflösung von 3 Pfunden Zinns in 60 Pfunden rauchender Salzsäure; die Auflösung ist farblos und raucht an der Luft; sie ist von jener, welche man in der Scharlachfärberei gebraucht, dadurch verschieden, daß sie weniger Zinn enthält.

Zum Färben setzt man ¾ Pinte Lackgeist zu jedem Pfunde Lac-dye; man läßt dann das Gemenge vor dem Gebrauche sechs Stunden lang ruhig stehen.

Das Lac-dye kann statt der Cochenille für die meisten orangefarbigen Nuancen angewendet werden, allein bei zarteren Nuancen, z. B. Rosenfarbe, wird der Glanz der Farbe durch die große Menge der zur Auflösung des Lac-dye genommenen Säure zerstört.

Man hat gefunden, daß bei Anwendung des reinen Lackfarbstoffes alle Nuancen, welche die Cochenille gibt, erhalten werden können.

4292. Kermes. Der Kermes war in der Levante schon zu Moses Zeiten bekannt; in Indien wurde er hauptsächlich zum Färben der Seide angewendet; später haben die Griechen und Römer diese Substanz kennen gelernt.

Plinius spricht davon unter dem Namen Coccigranum, und sagt daß in Afrika, in Sicilien, rc. auf der Eiche ein kleiner Auswuchs sich bilde, der einer Knospe ähnelt und

... anderen concav, mit mehr oder minder großen ... versehen, sind. Die geschätzteste Sorte ist schie... ist mit einem weißen Staub überzogen, welches An... Handel leicht mittelst Talk gegeben werden kann.

... unterscheidet im Handel zwei Cochenille-Sorten, die ... Cochenille, die unter dem Namen **Mestica**, **Cochenille mestèque**, bekannt ist, weil sie hauptsächlich in Me... einer Provinz von Honduras eingesammelt wird. Diese ... an den cultivirten Nopalpflanzen eingesammelt; ... Wald- oder wilde Cochenille, **Cochenille sylvestre**, C. **sauvage** genannt, weil man sie von wild... Cactus sammelt; letztere Sorte ist wohlfeiler und ... weniger in der Färberei gebraucht. Die Abfälle dieser ... Sorten kommen als **Bruchstücke**, **grabeaux**, in den ...del.

... der Analyse von **Pelletier** und **Caventou** geht ..., daß die Cochenille von Mesteck folgende Stoffe enthält:

1. Carminstoff (Coccusroth).
2. Einen besonderen thierischen Stoff.
3. Fett, bestehend aus: Stearin, Oleïn, flüchtiger Fettsäure.
4. Salze, nämlich: phosphorsauren Kalk, kohlensauren Kalk, Chlorkalium, phosphorsaures Kali, Verbindung des Kalis mit einer organischen Säure.

...ohn hat bei der Analyse der Cochenille folgende Resul... ...alten:

...ther Farbstoff	50,0
...im	10,5
...achsartiges Fett	10,0
...utige Theile	14,0
...allertartiger Schleim	14,0
...alzsaures Kali und Ammoniak; Kali, Kalk und ...sen, mit Phosphorsäure vereiniget	1,5
	100,0.

Viele Färber behandeln die beiden Arten Lack mit felsäure, aber nur um die Wirkung des Harzes zu und den Farbstoff in Wasser löslich zu machen, oh die harzigen und unlöslichen Stoffe auszuziehen. In Falle ist für 2 Pfund Lack 1 Pfund Schwefelsäure u Pfund Lac-dye ¾ Pfund Schwefelsäure hinreichend mengt die Säure mit dem befeuchteten Pulver, rührt und stellt das Gemeng einen Tag im Sommer und im wenigstens drei Tage lang hin.

Zur Zeit der Einführung des Lacks wurde, wie Schwefelsäure oder ein Gemisch von Schwefelsäure u säure zur Auflösung des Harzes, womit der Farbstoff den ist, angewendet. Seitdem aber das Lac-dye im vorkommt, gebraucht man nur die Salzsäure. Die ang Beitze ist den Färbern unter dem Namen Lackgeist Man erhält sie durch Auflösung von 3 Pfunden Zinn Pfunden rauchender Salzsäure; die Auflösung ist farl raucht an der Luft; sie ist von jener, welche man in de lachfärberei gebraucht, dadurch verschieden, daß sie Zinn enthält.

genannt werde; die Spanier bezahlten mit dieser Hälfte ihres Tributs; jene von Sardinien wäre ... Er bemerkt, daß man mit diesem Stoffe pur... und daß die Umgebung von Emerida in Lusita... Sorte liefere.

... nach dem Fall des römischen Reiches nicht mehr ...schnecke färbte, gebrauchte man den Kermes all... ...urfärben, und er wurde für mehrere Länder ...fuhrartikel.

... der Entdeckung von Amerika die Cochenille ..., wurde diese wegen der Schönheit ihrer Farbe ...zugewendet; der Kermes verschwand allmählig, ... Gegenden, wo man ihn früher sammelte, kann ... sogar nicht mehr dieses Farbmaterials erinnern.

... Spanien suchte im Jahr 1768 die Regierung zur Pro... und Anwendung des Kermes aufzumuntern.

Der Kermes, **grana Kermes, Alkermes**, besteht aus ...neten Leib und den Eiern einiger Coccus-Arten. ...hauptsächlichsten Arten sind **Coccus Quercus, Coccus ...icus, Coccus Fragariae, Coccus Uva Ursi.**

...r gute Kermes ist dunkelroth, voll, von angenehmem ... und herbem, stechendem Geschmacke. Sein rother Far... ...löslich in Wasser und Alkohol; durch Säuren wird ... und bräunlich, durch Alkalien violett oder carmesin... ...rch schwefelsaures Eisen schwarz gefärbt.

...r Farbstoff des Kermes besitzt die nämlichen chemischen ...schaften wie jener der Cochenille. Der alkoholische Aus... ... am Lichte gelb; die wässerige Abkochung aber erleidet ...wandlung nicht. Mit Alaun färbt dieser Stoff blut... ...t schwefelsaurem Eisen achatgrau, mit schwefelsaurem ...d Weinstein angenehm grau, mit schwefelsaurem Ku... ...Weinstein olivengrün, mit Weinstein und Zinnsalz leb... ...etfarbig.

...rist Zinnsalz erhält man nach dem für die Cochenille ...ten Verfahren mit 12 Theilen Kermes auf 1 Theil ... eine beinahe ebenso schöne scharlachrothe Farbe als ...ochenille allein.

4293. Coccusroth. (Carminstoff. Ca
Unter diesem Namen wollen wir den Farbstoff der ei
Cochenille näher betrachten. Man hat ihn Carmine
weil er der färbende Stoff des Carmins ist; es ist wahr
daß er dem Lack und Kermes ebenso ihre Eigenschaften
der Cochenille, woraus er erhalten wird.

Pelletier und Caventou haben diesen Farbst
gende Weise dargestellt: Sie digerirten die Cochenille
Aether, um eine darin enthaltene fette Substanz aufzulö
auf kochten sie dieselbe mehrmals mit Alkohol aus.
Abkochung schied sich beim Erkalten ein körniger Stoff
rother Farbe aus; beim freiwilligen Verdampfen der
gen bildete sich noch mehr von diesem Absatze, welcher
krystallinisches Ansehen bekam. In diesem Zustande ist
stoff der Cochenille beinahe rein; indessen enthält er n
fette Substanz; und um ihn davon ganz zu befreien,
nach Pelletier und Caventou wieder in Alkohol von
löst und die Auflösung mit dem gleichen Theile Aethers
das Gemisch trübt sich anfangs, hierauf klärt es sich n
nach einigen Tagen findet man die Wände des Gefäß
ner prächtig purpurrothen, aus reinem Carmin bestehend
überzogen.

Das Coccusroth ist körnig, wie krystallinisch;
ungefähr bei 40°; seine Farbe ist sehr glänzend scha
In Wasser löst es sich mit der größten Leichtigkeit a
Auflösung ist roth, ins Carmesinrothe fallend. Sie kan
Syrupsconsistenz concentrirt werden, ohne daß etwa
krystallisirt. Schwacher Alkohol löst das Coccusroth
als starker Alkohol. Vom Aether wird es nicht gelöst

Vom Gerbstoff wird es aus seiner Auflösung nicht p

Eiweißstoff und Leim trüben die Auflösung nicht; r
aber diese Stoffe aus Wasser, welches Coccusroth aufg
hält, präcipitirt, so reißen sie von diesem einen Theil n
und werden davon gefärbt.

Keine Säure trübt seine Auflösung; aber alle jen
das Albumin trüben, präcipitiren es, wenn es nur ei
löslicher thierischer Substanz, die es in der Cochenille
zurückhält.

Essigsaures Bleioxyd gibt einen weißen Niederschlag, der an der Luft dunkel violett blau wird.

Der farblose Carminstoff und das Coccusroth sind nicht flüchtig; beide liefern bei ihrer Zersetzung in der Hitze ammoniakalische Produkte.*)

Carmin.

4294. Die Fabrikation des Carmins ist sehr beschränkt, aber seitdem man ihn in Ammoniak gelöst zur superfeinen rothen Tinte, zur Fabrikation künstlicher Blumen und zur Seidenfärberei gebraucht, ist der Carmin, besonders in Paris, der Gegenstand eines ziemlich bedeutenden Verbrauches geworden.

Der Carmin ist der reichste und reinste Theil des Cochenille-Farbstoffes, den man durch verschiedene, leicht zu begreifende Verfahrungsarten darstellen kann. Es ist augenscheinlich, daß die Cochenille verschiedene Farbstoffe enthält, welche alle die Rolle einer Säure zu spielen fähig sind; kaum minder erwiesen ist es, daß diese verschiedenen Stoffe in Wasser sehr löslich sind, daß sie aber mit den unlöslichen Basen unauflösliche Salze, hingegen mit Kali, Natron und Ammoniak auflösliche Salze bilden. Daraus folgt, daß wenn die Cochenille mit Kali, Natron oder Ammoniak erwärmt wird, man alle diese Farbstoffe nebst ein wenig

*) Arppe hat in neuerer Zeit die oben mitgetheilten Versuche über den farblosen Carminstoff wiederholt, aber kaum eine von den von Preisser beschriebenen Erscheinungen beobachten können.

Reines Bleioxydhydrat schlägt das Coccusroth nur beim Kochen vollständig mit blauer Farbe nieder. Wird dieser Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, so ist dann die Flüssigkeit nur schwach gefärbt, indem aller Farbstoff auf dem Schwefelblei sich präcipitirt hat. In dieser Verbindung sitzt er so hartnäckig, daß er nicht mit Wasser, Alkohol, Ammoniak oder Kali davon zu trennen ist; nur Schwefelwasserstoffammoniak und die Säuren zeigen seine Gegenwart an. Dampft man die Auflösung der Coccusroths in Schwefelwasserstoffammoniak ab, so kommt die blaue Reaction des Ammoniaks allmählig zum Vorschein, von einer gleichzeitigen Bildung von Schwefelsäure begleitet.

Wird das Coccusroth, wie dieß Preisser gethan hat, mit Bleioxydhydrat präcipitirt, welches durch Fällung von salpetersaurem Bleioxyd mit Ammoniak erhalten werden und welches eigentlich basisches salpetersaures Bleioxydhydrat ist, und dann der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zersetzt, so vertheilt sich das Coccusroth in der stark sauren Flüssigkeit und wird beim Abdampfen in Oxalsäure verwandelt.

D. Uebers.

Chlor präcipitirt es nicht, färbt es aber gelb und zersetzt es. Vom Jod wird es ebenfalls zersetzt. Ebenso wirkt die concentrirte Schwefelsäure darauf, wodurch es geschwärzt wird. Von Salzsäure wird es in eine gelbe, bittere Substanz verwandelt.

Von Salpetersäure wird es noch schneller zersetzt; es bilden sich Krystalle, deren Natur noch nicht bestimmt worden ist.*)

Wird das Coccusroth der gleichzeitigen Wirkung der Alkalien und des Sauerstoffs ausgesetzt, so verändert es sich; es wird Sauerstoff absorbirt; die Farbe geht vom violetten ins rothe, dann ins gelbe über, welche Zersetzung durch die Wärme beschleuniget wird.

Um den farblosen Carminstoff, der durch Oxydation das Coccusroth bildet, zu erhalten, kann man folgendes Verfahren von Preißer befolgen. Man zieht gute Cochenille mit Aether aus, hierauf macht man eine starke wässerige Abkochung und behandelt diese mit Bleioxydhydrat, welches sich des Farbstoffes bemächtiget und damit eine unauflösliche Verbindung bildet. Diese wird hierauf durch einen Ueberschuß von Schwefelwasserstoff zersetzt; die filtrirte, fast farblose Flüssigkeit scheidet beim Erkalten kleine blaßgelbe Nadeln ab, welche durch Waschen mit Aether und Pressen zwischen Filtrirpapier ganz weiß werden.

Der farblose Carminstoff hat einen eckelhaften Geschmack; er ist löslich in Wasser und Alkohol, viel weniger in Aether.

In Berührung mit der Luft färbt er sich langsam; seine Auflösung wird an den Rändern gelbroth. Beim Kochen färbt sie sich, und beim Concentriren scheiden sich daraus reichliche Flocken von schön purpurrothem Coccusroth aus.

Wird die nämliche farblose Flüssigkeit in einer Retorte mit doppelt chromsaurem Kali erwärmt, so erhält man eine rothe Auflösung, aus welcher sich bald Flocken eines Lackes von derselben Farbe ausscheiden, der aus Coccusroth und Chromoxyd besteht.

Der farblose Carminstoff wird durch Einwirkung von Mineralsäuren, besonders jener der Salpetersäure roth gefärbt und in diesen Säuren aufgelöst. Alkalien färben ihn sogleich violett roth; gleichzeitig wird der Farbstoff zum größten Theil abgeschieden.

*) Nach Arppe sind die durch Einwirkung der Salpetersäure auf Coccusroth entstehenden Krystalle Oxalsäure. D. Uebers.

Essigsaures Bleioxyd gibt einen weißen Niederschlag, der an der Luft dunkel violett blau wird.

Der farblose Carminstoff und das Coccusroth sind nicht flüchtig; beide liefern bei ihrer Zersetzung in der Hitze ammoniakalische Produkte.*)

Carmin.

4294. Die Fabrikation des Carmins ist sehr beschränkt, aber seitdem man ihn in Ammoniak gelöst zur superfeinen rothen Tinte, zur Fabrikation künstlicher Blumen und zur Seidenfärberei gebraucht, ist der Carmin, besonders in Paris, der Gegenstand eines ziemlich bedeutenden Verbrauches geworden.

Der Carmin ist der reichste und reinste Theil des Cochenille-Farbstoffes, den man durch verschiedene, leicht zu begreifende Verfahrungsarten darstellen kann. Es ist augenscheinlich, daß die Cochenille verschiedene Farbstoffe enthält, welche alle die Rolle einer Säure zu spielen fähig sind; kaum minder erwiesen ist es, daß diese verschiedenen Stoffe in Wasser sehr löslich sind, daß sie aber mit den unlöslichen Basen unauflösliche Salze, hingegen mit Kali, Natron und Ammoniak auflösliche Salze bilden. Daraus folgt, daß wenn die Cochenille mit Kali, Natron oder Ammoniak erwärmt wird, man alle diese Farbstoffe nebst ein wenig

*) Arppe hat in neuerer Zeit die oben mitgetheilten Versuche über den farblosen Carminstoff wiederholt, aber kaum eine von den von Preisser beschriebenen Erscheinungen beobachten können.

Reines Bleioxydhydrat schlägt das Coccusroth nur beim Kochen vollständig mit blauer Farbe nieder. Wird dieser Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, so ist dann die Flüssigkeit nur schwach gefärbt, indem aller Farbstoff auf dem Schwefelblei sich präcipitirt hat. In dieser Verbindung sitzt er so hartnäckig, daß er nicht mit Wasser, Alkohol, Ammoniak oder Kali davon zu trennen ist; nur Schwefelwasserstoffammoniak und die Säuren zeigen seine Gegenwart an. Dämpft man die Auflösung des Coccusroths in Schwefelwasserstoffammoniak ab, so kommt die blaue Reaction des Ammoniaks allmählig zum Vorschein, von einer gleichzeitigen Bildung von Schwefelsäure begleitet.

Wird das Coccusroth, wie dieß Preisser gethan hat, mit Bleioxydhydrat präcipitirt, welches durch Fällung von salpetersaurem Bleioxyd mit Ammoniak erhalten worden und welches eigentlich basisches salpetersaures Bleioxydhydrat ist, und dann der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zersetzt, so vertheilt sich das Coccusroth in der stark sauren Flüssigkeit und wird beim Abdampfen in Oxalsäure verwandelt.

D. Uebers.

Albumin mit der Basis verbunden in Auflösung erhalten wird. Setzt man nun eine Menge Säure hinzu, die zum Freimachen aller aufgelösten Farbstoffe nicht hinreicht, so wird sich nothwendig jener, der das meiste Bestreben hat, sich mit dem Albumin zu vereinigen, allein oder beinahe allein präcipitiren.

Diese Thatsache reicht hin, um die Fabrikation des Carmins zu verstehen; bei dieser Fabrikation läßt man nämlich im Allgemeinen die Cochenille mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron kochen und präcipitirt die Auflösung mittelst einer schwachen Säure oder eines sauren Salzes. Wenn die Menge dieses Körpers nicht zu groß ist, so besteht der Niederschlag nur aus reinem Carmin; allein dieser Niederschlag ist ein so feines Pulver, daß er sich in der Ruhe nicht absetzen, oder wenigstens, um sich abzusetzen, mehrere Tage erfordern würde. Um also die Fabrikation zu beschleunigen, pflegt man die Flüssigkeit mit dem darin zertheilten Niederschlage mittelst Eiweiß oder Hausenblase gerade so zu behandeln, als wenn man sie klären wollte. Diese beiden Substanzen hüllen, indem sie gerinnen, den Carmin ein und bilden damit eine mehr oder weniger klümperige Verbindung, die sich nach einigen Augenblicken absetzt.

Carmin mit Eiweiß. Carmin à l'oeuf. Dieser Carmin wird bereitet mit

500 Gr. gemahlener Cochenille,
7,6 „ alicant'scher Soda,
15 bis 20 Kilogr. Flußwasser.

Man läßt das Ganze zwanzig Minuten lang in einem Kessel kochen, dessen Höhe das Doppelte von seinem Durchmesser beträgt; am oberen Theile ist er mit zwei Handgriffen und einem Vorsprung versehen, der, um das Ausgießen der Flüssigkeit zu erleichtern, über die Hälfte des Umfanges geht. Außen und an der Mitte seiner Höhe geht ein Vorsprung um den ganzen Kessel herum, wodurch dieser im Ofen festsitzt, so daß der untere Theil allein mit der Flamme in Berührung kommt. Man heizt nur mit Holz, weil man beobachtet hat, daß die Steinkohle nachtheilig wirkt; man sagt, daß, wenn man sich letzterer bedient, der Carmin minder schön und weniger reichlich ausfalle.

Nach 20 Minuten langem Kochen nimmt man den Kessel vom Feuer, setzt ihn auf einen umgestürzten Zuber und gibt dazu:

6 Quentchen reinen Alauns,
1 Quentchen gereinigten Weinsteins.

Man rührt das Gemeng einige Augenblicke lang um, hierauf neigt man den Kessel so, daß man die Flüssigkeit bequem abgießen kann, worauf man sie ruhig stehen läßt. Die Cochenilletheilchen setzen sich nach und nach ab; das Bad, welches violett war, wird rosenfarbig, dann lebhaft roth. Es ist ein wenig trübe und enthält offenbar den Carmin im ungelösten Zustande schwebend, aber als so feines Pulver, daß dieses vom Seihtuch nicht zurückgehalten würde.

Die Flüssigkeit wird nach einer Viertelstunde abgegossen und durch ein feines Seidensieb in einen anderen Kessel fließen gelassen. Im letzteren läßt man sie wieder einige Augenblicke lang absetzen, hierauf gießt man sie zum zweiten Mal ab, wobei noch ein geringer bräunlicher Rückstand bleibt.

Man setzt dann gut geschlagenes Eiweiß von zwei Eiern hinzu, und rührt die Flüssigkeit beständig mit einem Pinsel um. Manchmal scheidet sich der Carmin plötzlich als ziemlich voluminöse Flocken von schöner scharlachrother Farbe ab; bisweilen findet die Abscheidung auch nicht statt; dann muß man den Kessel wieder aufs Feuer bringen und darauf lassen, bis man auf der Oberfläche des Bades Flocken von Carmin schwimmen sieht, was immer vor dem Aufwallen der Fall ist. Man nimmt den Kessel vom Feuer, rührt den auf der Oberfläche schwimmenden Carmin mit einem Pinsel in die Flüssigkeit, läßt 10 Minuten lang absetzen und gießt dann vorsichtig ab. Die Flüssigkeit läuft klar ab, und es bleibt ein Absatz von Carmin zurück, den man besonders sammelt. Man rührt ihn mit 1 bis 2 Maaß frischen Wassers an und schüttet ihn auf Leinwand.

Er wird in der Trocknenkammer bei 28 bis 30° getrocknet. Würde man ihn an freier Luft trocknen, so würde er schimmlig werden.

Die Menge des so bereiteten Carmins beträgt 5 bis 6 Quentchen auf 1 Pfund Cochenille; man kann aber ferner noch 2 bis 3 Quentchen Carmin gewinnen, der beinahe ebenso schön als der vorhergehende ist, wenn man die abgegossene Flüssigkeit zum Kochen erhitzt und dann, wie das erste Mal, mit Eiweiß behandelt.

Dieser Carmin taugt sehr gut für Zuckerbäcker, Parfumeurs, Fabrikanten künstlicher Blumen, Fabrikanten rother Tinte, aber er kann nicht von Aquarell-Malern benützt werden, weil er zu körnig ist und sich unter dem Pinsel schlecht zertheilt.

Carmin mit Hausenblase. Carmin à la colle. Um diesen Carmin zu erhalten, wird folgendes Verhältniß der Stoffe genommen:

1 Pfund gepulverter Cochenille,
3½ Quentchen einfachkohlensauren Kalis,
8 Quentchen Alaunpulvers,
3½ Quentchen Hausenblase.

Man läßt die Cochenille mit der Pottasche in einem Kessel kochen, der 5 Eimer Wasser enthält. Nach einigen Minuten langem Kochen nimmt man den Kessel vom Feuer und stellt ihn so geneigt auf einen Tisch, daß man die Flüssigkeit bequem ausgießen kann. Man giebt den gepulverten Alaun dazu und rührt um; die Flüssigkeit verändert sogleich ihre Farbe, welche glänzender wird. Nach 15 Minuten hat sich die Cochenille abgesetzt und das Bad ist so klar, als wenn es filtrirt worden wäre. Es enthält den Carmin in feiner Zertheilung darin schwebend.

Man gießt die Flüssigkeit in einen anderen, dem ersten ähnlichen Kessel ab, bringt sie aufs Feuer und setzt Hausenblase dazu, die in vielem Wasser aufgelöst und durch ein Sieb geseihet worden ist. Im Moment des Aufwallens sieht man den Carmin auf die Oberfläche des Bades steigen und wie beim Klären mittelst Eiweiß ein Gerinnsel bilden. Man nimmt dann den Kessel vom Feuer und rührt das Bad mit einem Spatel um.

Nach einer Viertelstunde hat sich der Carmin abgesetzt; man gießt ab und bringt den Absatz zum Abtropfen auf ein Seihtuch von enger Leinwand.

Das Verfahren zur Zubereitung der Hausenblase ist übrigens dasselbe, welches man in allen analogen Fällen anwendet.

Man weicht nämlich die Hausenblase, nachdem sie in kleine Stücke zerschnitten ist, eine Nacht lang in Wasser ein, wobei sie stark anschwillt und das Wasser ganz aufsaugt; man stoßt sie dann in einem reinlichen Mörser und verwandelt sie in eine durchsichtige Gallerte, welche in einem Augenblick schmilzt. Der mittelst Hausenblase dargestellte Carmin besitzt niemals so viel Glanz wie

der andere. Jedenfalls hat der gekochte Carmin immer eine weniger feurige Farbe als jener, der bei niedrigerer Temperatur abgeschieden worden ist.

Um alle Schwierigkeiten zu beseitigen, kann man auf folgende Weise verfahren: Wenn man die Hausenblase (eine halbe Unze) zugesetzt und gut umgerührt hat, nimmt man ½ Pfund Wasser, gießt zwei bis drei Tropfen einer Auflösung von Zinn in Königswasser dazu und vermischt diese Flüssigkeit mit dem Carminbad; man rührt um, läßt absetzen und prüft, ob sich der Carmin abscheidet. In dem Falle, wo er sich nicht abscheiden würde, müßte man die Operation wiederholen u. s. f. fünf bis sechs Mal, je nach Bedürfniß. Diese Wiederholung ist besser, als gleich das erste Mal einen Ueberschuß der Zinnauflösung hinzuzusetzen; denn wenn man von dieser zu viel anwendet, so bekommt der Carmin eine bräunliche Nuance. Sind die Flocken in der Flüssigkeit deutlich sichtbar; so läßt man diese ruhig stehen; dieser Carmin ist so leicht, daß er zum Absetzen viel längere Zeit braucht als der Carmin mit Eiweiß. Er hat ebenso viel Glanz wie dieser, und sein sehr feines Korn macht ihn zur Malerei sehr geeignet.

Bei den Farbenhändlern werden verschiedene Carminsorten verkauft, die man nach der Ordnung der Nummern unterscheidet und die einen sehr verschiedenen Werth haben, was entweder von der Menge der bei der Präcipitation zugesetzten Thonerde, oder von einer gewissen Menge Vermillon, der zur Verdünnung dient, herkommt. Im ersten Falle ist die Nuance schwächer; in zweiten hat sie nicht denselben Glanz. Es ist immer leicht, sich von der Quantität der im Carmin verhandenen Beimengung zu überzeugen, wenn man hierzu seine Löslichkeit in Ammoniak benützt; alle fremden Stoffe bleiben dabei unangegriffen, und durch Trocknen des Rückstandes kann die Menge bestimmt werden.

Carminlack. Laque carminée.

4295. Mit obigem Namen wird der Cochenillelack bezeichnet. *)

*) Der Carminlack wird gewöhnlich auch Florentinerlack genannt, ferner noch Pariser-, Wiener-, Münchner-Lack rc., je nach dem Orte, wo er fabricirt wird. Der Münchnerlack zeichnet sich besonders durch seine feurige carminrothe Farbe aus; die Details seiner Bereitung werden aber geheim gehalten. D. Uebers.

Der Carminlack wird gewöhnlich nur mit dem Rückstand der Carminfabrikation gemacht, wozu man auf folgende Weise verfährt.

Man gibt zur Carminmutterlauge den Cochenillerückstand und läßt das Ganze wieder kochen. Noch besser ist es, den Cochenillerückstand mit reinem Wasser zu kochen und die alte Mutterlauge dann hinzuzusetzen. Ist das Kochen beendiget, so gießt man für den Rückstand von je einem Pfund Cochenille eine Auflösung von zwei Pfunden Alaun und einige Tropfen Chlorzinn zur Flüssigkeit. Man filtrirt das Ganze durch einen Beutel, dann gießt man in die filtrirte Flüssigkeit nach und nach eine Auflösung von kohlensaurem Natron, wovon man desto weniger anwendet, je schöner der Lack ausfallen soll. Während des Eingießens der Sodalösung rührt man stark um, hierauf läßt man absetzen, gießt ab, wascht aus und läßt den Niederschlag gehörig abtropfen, daß man daraus Küchelchen formen kann, die im Schatten getrocknet werden.

Um einen sehr schönen Carminlack zu erhalten, wird kein kohlensaures Natron zugesetzt; der Alaun zersetzt sich nach einiger Zeit zum Theil, und die geringe Menge Thonerde, die sich abscheidet, nimmt den Farbstoff mit sich.

Bisweilen wird die Carminmutterlauge besonders behandelt, um daraus auch einen sehr schönen Lack zu gewinnen; dann aber muß man sie einer Art Fäulniß unterwerfen, indem man sie ungefähr einen Monat lang einer Temperatur von 25 bis 30° aussetzt. Diese Flüssigkeit wird in Folge einer freiwilligen Zersetzung schleimig und schön purpurfarbig. Ist diese Erscheinung eingetreten, so wird sie filtrirt und damit gallertartige Thonerde, die man zuvor bereitet hat, gefärbt.

Um diese zu erhalten, löst man eine bestimmte Menge Alauns auf, filtrirt die Auflösung und zersetzt sie mit einer ebenfalls filtrirten Auflösung von kohlensaurem Natron; der gebildete Niederschlag von Thonerde wird sorgfältig ausgewaschen und, nachdem man das Waschwasser davon getrennt hat, sehr genau in die Cochenilletinktur eingerührt. Der Farbstoff und die Thonerde, welche eine große Verwandtschaft zu einander haben, verbinden sich mit einander zum Carminlack, welcher desto schöner ausfällt,

John, chem. Schrift. IV, 100. — Watt, Ann. de
— Bartholdi, Ann. de Chim. XII, 74. — Kelin,
. XXXI, 198. — Hausmann, Ann. de Chim. XLI,
ennot, Ann. de Chim. LXX, 259. — Döbereiner,
XVI, 268; auch Journ. de Pharm. VI, 341. — Kuhl-
Chim. et de Phys. XXIV, 225; auch Trommsd. n. Journ.
1. Journ. de Pharm. XIV, 353. — Colin u. Robi-
Ch. et de Phys. XXXIV, 224; auch J. de Pharm. XII,
nsd. n. Journ. XIV, No. 1, 174. — Daniel Köchlin,
et. des scienc. math., phys., chim. 1827, Sept. 197. —
Ann. XIII, 261. — Daudrillon, Bull. de la soc.
hlh. No. 17, 144; auch Erdm. Journ. X, 497. — Gaul-
ry u. Persoz, Ann. de Ch. et de Phys. XLVIII, 69;
arm. II, 30; auch Trommsd. n. Journ. XXV, No. 2,
Schweigg. Journ. LXIX, 282. — Heinr. Schlumber-
la soc. industr. de Muhlh. No. 32, 40. 53 u. 54; auch
Chem. II, 209, VI, 177, XV, 359. — Persoz, Institut,
uch Journ. f. pr. Chem. II, 105. — Robiquet, Ann. de
. L, 163, LVII, 70; auch Journ. f. prakt. Chem. IV, 438.
rm. XXI, 387; auch Journ. f. prakt. Chem. VI, 130; Ann.
Phys. LXIII, 297, LXXIII, 274. — Runge, Journ.
V, 362; auch Ann. de Chim. et de Phys. LXIII, 282. —
z, Bullet. de la soc. industr. de Muhlh. No. 49, 329;
Chem. XII, 22. — Decaisne, Journ. de Pharm. XXIV,
n. f. prakt. Chem. XV, 393. — Gräger, J. f. prakt. Chem.
De Konink u. Chandelon, Mém. de la soc. royale

verbindet, und weil die damit erhaltenen Farben sehr sind. Er ist die Wurzel der **Färberröthe**, **Rub torum**, einer Pflanze aus der Familie der Rubiaceen.

Der Krapp wird in der Levante und in mehreren Gegenden Europas, besonders in Frankreich und in Ho tivirt. Ostindien liefert davon eine beträchtliche Me seit einigen Jahren wird in England eine ziemlich gro tität der Wurzel von **Rubia mungista** eingeführt, bende Kraft mehr als das doppelte von jener des besten Krapps beträgt.

In der Levante wird der Krapp erst nach fün Jahren gesammelt; in Frankreich sammelt man ihn nach drei Jahren und bisweilen aus ökonomischen Rück hier kein Interesse haben können, nach 18 Monaten, a dieser Zeit. Man ist oft gezwungen, die Ernte zu di des Lebens der Färberröthe vorzunehmen, wenn sie Krankheit befallen wird, welche mit dem Namen Far net wird und von der Entwicklung einer Schmarotzerp rührt, die sich an den Wurzeln entwickelt.

Wenn die Wurzel aus der Erde genommen ist, wi

e, den Würzelchen und einem Theil der Epidermis zu . Der bei diesen Behandlungen erhaltene Abfall wird rs gemahlen und Mullkrapp, billon oder garance genannt.

Die mit der Schwinge gereinigten Wurzeln werden zwischen steinen gemahlen und bisweilen gebeutelt, je nach den Quali- die man erhalten will.

n Avignon gebraucht man zum Mahlen des Krapps zwei Mühlsteine von verschiedenen Durchmessern, wovon die rstoßen und die anderen zerreiben.

evor die Wurzel unter die Mühlsteine zum eigentlichen Zer- kommt, läßt man sie unter dem ersten Mühlstein zur Ent- der Erde und der Epidermis zermalmen.

ie Mühlsteine haben 40 bis 66 Zolle; die ersteren sind die lichen Mühlsteine; sie können täglich 6 bis 8 Zentner zer- . Die für den Handel schon getrocknete Krappwurzel muß s vor dem Zermalmen auf hölzernen Horden ausgebreitet , wo die rosenrothen Wurzeln noch 10 bis 15 Proc. und hen Wurzeln oder Palus 20 bis 25 Proc. verlieren.

ie Krappmühlen, deren Zahl im Jahre 1801 für ganz eich nur 11 betrug, haben sich jetzt im Departement du ıse allein auf 50 vermehrt; sie setzen nicht weniger als 500 teine in Bewegung, arbeiten im Allgemeinen jährlich acht te lang und stehen nur zur Ausbesserung stille.

Nach allen Thatsachen, die Herr von Gasparin über Fabrikation sammeln konnte, belaufen sich die Kosten des ens auf 1 Franken und 50 Centimen (also 150 Centimen)

Gewichtsverlust von 10 Procent . . . . . .
Mahlen . . . .
Fässer, ein Faß für 20 Zentner zu 16 Fr. . .

Dazu der Ankaufspreis des Krapps . . . . .
Netto-Preis .

Man theilt das Produkt im Allgemeinen in drei Sor
erste besteht aus der Epidermis der Wurzel und ist der M
billon. Die zweite besteht aus dem ringförmigen oder
Theil; die dritte wird hauptsächlich vom inneren holz
gebildet.

4297. In Beziehung auf das Land, woher der Kra
und auf seine Zubereitung unterscheidet man folgende

1° Levantischer Krapp (Azalis, Rizari, Izari,
erscheint in der Form mehr oder minder langer Stängel
stens 0,008^{m} Durchmesser; außen ist er braun, innen bl
roth. Er wird in den Handel gebracht, nachdem ma
von der Erde gesäubert und getrocknet hat. Wir erhalt
Smyrna, Cypern, rc.

2°. Holländischer Krapp. Das Pulver de
schen Krapps ist im Allgemeinen ziemlich grob gemahl
man die Textur der Wurzel, welche man zu seiner Ber
nommen hat, daran erkennen kann. Diese Nachlässigkei
len hat den Vortheil, daß das Pulver schwieriger verf
den kann.

Dieses Pulver fühlt sich, obwohl es grob ist, fett
Geruch ist zwar nicht durchdringend, aber doch stark
erregend; es hat einen bitterlich süßen Geschmack; se
wechselt vom Braunrothen bis ins Orangerothe, aber d
liche Farbe ist nur den niederen Qualitäten eigen.

Beim Liegen an der Luft zieht es keine Feuchtigkei
man es zur Beurtheilung seiner Qualität einige Zeit lan
Keller der Wirkung feuchter Luft aus, so geht seine or
Farbe in eine stark lebhaft rothe über. Im Handel
daß der Krapp arbeitet, wenn er diese Farbenverän
zeigt, und der Holländische zeigt sie im höchsten Grad

holländische Krapp ist geschält oder beraubt (robé)
geschält oder unberaubt (non robé). Geschälten
nnt man denjenigen, von dem man mittelst des Mühl-
e Schale der Rinde und manchmal selbst den inneren Theil
hat. Nicht geschälter Krapp wird die Wurzel genannt,
mahlen worden ist, ohne die Rindenschale davon zu ent-

er holländische Krapp wird niemals frisch angwendet, er
nigstens ein Jahr lang in den Fässern eingeschlossen blei-
it drei Jahren hat er seine ganze Stärke und kann dann
ngefähr drei Jahre lang aufbewahrt werden. Während
en drei Jahre seiner Aufbewahrung erleidet er eine Gäh-
odurch seine Farbe feuriger wird; er ballt sich in den
so zusammen, daß er nur schwierig herausgenommen wer-
. Im Handel bezeichnet man diesen Zustand des Zu-
allens mit dem Ausdruck gekrappt, garance grap-
Während sich der Krapp zusammenballt, dehnt er sich so
ß der Boden der Fässer eine convexe Form annimmt.
rd der Krapp zu lange aufbewahrt, so zersetzt er sich in
ern, die den Wänden der Fässer zunächst liegenden Schich-
ieren ihren Glanz und bekommen ein braunes mattes An-
welches sich zuletzt der ganzen Masse mittheilt und ins
othe übergeht; in diesem Falle kann er nur mehr zum
ärben mit Eisenbeitzen gebraucht werden.
e bekanntesten Bezeichnungen sind:

		Mullkrapp (mulle).
p O (mulle O)	oder auch	Feiner Krapp (fine grappe).
n (surfine)		Superfeiner Krapp (surfine grappe).
(robée) oder unberaubt (non robée)		

Elsaßer Krapp. Der Elsaßer Krapp wird hauptsäch-
Straßburg, Hagenau und Geißelbrunn fabricirt.
ein Geruch ist durchdringender als jener des holländischen
s; sein Geschmack weniger süß, aber ebenfalls bitter; sein
n wechselt vom lebhaft Gelben bis ins Braune. Aus der
eht er ziemlich leicht Feuchtigkeit an und bekommt eine
rothe Farbe, wenn man ihn in einem Keller der feuchten
usſetzt.

Er wird ebenso wie der holländische Krapp niema
angewendet; nach Verlauf von zwei Jahren erlangt er sei
Kraft und verdirbt schneller als der vorhergehende.
(krappt) sich ebenfalls zusammen.

Obwohl im Elsaß die Operationen des Abschälens (r
vorgenommen werden, bedient man sich doch nicht der
nungen **beraubt** (**robée**) und **unberaubt** (**non r**

4°. **Avignoner Krapp.** Der Krapp von Avign
von den Färbern und Kattundruckern sehr gesucht, weil se
schiedenen Qualitäten sehr geeignet sind, mannigfaltige F
nach den Bedürfnissen zu liefern.

Man kann sich bei diesem Krapp nicht auf die Bez
gen (**marques**) der verschiedenen Sorten verlassen, wei
jedem Fabrikanten anders sind.

Das Pulver des Avignoner Krapps ist immer sehr
fühlt sich trocken an und zieht schwieriger die Feuchtigkeit
Luft an, als die beiden anderen Sorten; indessen **arbe**
doch beim Liegen an feuchter Luft.

Sein Geruch ist angenehm und wenig durchdringen
Geschmack süß und bitter; sein Ansehen wechselt vom Rose
bis zum Hellrothen und selbst zum Braunrothen, je nach
stande der zu seiner Bereitung angewandten Wurzeln.

Die besseren Qualitäten werden mit Wurzeln fabri
auf den Sümpfen, **palus**, d. h. auf altem, mit Moor
tem und durch organische, thierische und vegetabilische
reste gedüngtem Boden gewachsen sind. Dieser Boden,
Kultur der Färberröthe sehr geeignet ist, liefert bein
rothen Wurzeln. Die übrigen Bodenarten um Avignon
ciren rosenrothe Wurzeln. Durch verschiedenes Vermeng
ser beiden Arten Wurzeln erhält man die verschiedenen
täten des Avignoner Krapps. Im Allgemeinen bezeich
die verschiedenen Gemenge mit entsprechenden Buchsta
macht man an die Seite der gewöhnlichen Zeichen noch

P zur Bezeichnung von Palus (Roth).
R » » » Rosenroth.
PP » » » Rein Palus.
RPP » » » reinerem Palus, oder halb
halb Rosenroth.

...ischen Zeichen für den Avignoner Krapp sind nach ... der Qualität:

... der superfein (surfine); diese ist die niedrigste Qua... alle Theile der Wurzel enthalten muß.

... der fein superfein (surfine fine); sie muß alle Theile ... bis auf den Abgang oder Mullkrapp (billon) ent...

... fein extrafein (extrafine fine), welche Sorte ... mittleren Theil und auch etwas vom inneren ... Herz umgebenden fleischigen Ringes enthält, und ... Abgang gesäubert worden ist.

... drei zuerst beim Mahlen erhaltenen Sorten bil... die Krappmüller ihre verschiedenen Qualitäten; da ... drei ursprünglichen Sorten zunächst nach der Beschaf... der Wurzeln und dann auch noch in so ferne verschie... können, je nachdem der Zufall beim Trocknen ... mehr oder weniger obgewaltet hat, indem sie jedes... Beuteln mehr oder minder lange unter den Mühl... ...ben, so begreift man, daß nach der Laune und den ... mehr oder minder verstandenen Vortheilen der Mül... Menge von Qualitäten in den obigen drei Kategorien ...erden können und müssen. Die Geschicklichkeit des ...esteht darin, die Gemenge gerade nur so zu machen, ... Bildung einer Qualität nöthig ist.

Avignoner Krapp kann nicht sogleich nach seiner Be...gewendet werden; er bekommt indessen seine Kraft ... einem Jahr. Von den zwei anderen Sorten unter... sich besonders dadurch, daß er nicht gährt, oder ... den Fässern wenig gährt, und daß er sich nicht zu...t. Bewahrt man ihn aber zu lange auf, so wird ...ersetzt wie die übrigen.

Seit einigen Jahren kommen im Handel zwei Pro... dem Krapp vor, welche beim Färben und Drucken ...selbst mit Vortheil ersetzen können. Diese Produkte ...rancein und das Colorin.

...cin, Garancine. Robiquet und Colin haben ... der rothe Farbstoff des Krapps der Einwirkung ... Schwefelsäure widersteht, während die übrigen

im Krapppulver enthaltenen Substanzen zum Theil verkohlt und zerstört werden. Das Garancin ist nichts anderes als die mit Farbstoff gemengte Kohle, welche nach der Behandlung des Krapps mit Schwefelsäure und wiederholtem Auswaschen mit Wasser als Rückstand bleibt. Das Garancin stellt ein mehr oder minder helles chocolatbraunes, geruch- und geschmackloses Pulver dar.

Die Bereitung des Garancins ist in Beziehung auf Quantität und Qualität der erhaltenen Produkte bedeutenden Abweichungen unterworfen, was von der Bereitungsweise und von der Wahl der zu seiner Fabrikation angewandten Krappsorten abhängt. Daher ist dieses Produkt von den Färbern und Kattundruckern wechselsweise gebraucht und wieder aufgegeben worden und bildet erst seit 5 bis 6 Jahren einen regelmäßigen Handelsartikel, dessen Werth jedoch nach Umständen, die bei seiner Bereitung schwierig zu beseitigen sind, sehr verschieden sein kann. Indessen kann als Mittel angenommen werden, daß ein gutes Garancin ein dreimal größeres Färbevermögen besitzt als ein guter Krapp. Der Krapp verliert in der That bei seiner Umwandlung in Garancin zwei Drittel von seinem Gewichte.

Das Verfahren, wofür Lagier, Robiquet und Colin im Jahre 1828 ein Privilegium genommen haben, ist übrigens folgendes:

»Der Krapp wird mit 5 bis 6 Theilen kalten Wassers »angerührt und damit vom Abend bis zum andern Tag macc»riren gelassen, um jenem Theil des Farbstoffes, der sich zuerst »auflöst, Zeit zu lassen, sich hierauf zu präcipitiren, wie dieß »bei der freiwilligen Gerinnung der Gallerte der Fall ist; das »Ganze wird dann auf Seihtücher geschüttet, und wenn das »Wasser hinlänglich abgetropft ist, wird der Rückstand gepreßt; »man rührt ihn hierauf wieder mit einer gleichen Menge Was»sers an, preßt ihn unmittelbar darauf und wiederholt diese »Operation noch einmal. Ist dieses dreimalige Ausziehen be»endiget, so rührt man diesen noch feuchten und gut zerdrück»ten Preßrückstand mit Schwefelsäure an, dessen Menge die »Hälfte von der ursprünglichen Menge des angewandten Krapps »beträgt; diese Säure muß aber je nach der Temperatur mehr

»oder weniger mit Wasser verdünnt werden, und zwar im »Moment der Anwendung, um die während der Vermischung »sich entwickelnde Wärme zu benützen. Diese so verdünnte »Säure wird also ganz warm auf den Krapp gegossen, wor»auf man das Ganze so schnell als möglich umrührt, und wenn »man glaubt, daß das Gemeng gut gemacht ist, erhöht man die »Temperatur auf 100° und läßt sie ungefähr eine Stunde lang »darauf. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Substanz wieder »mit einer gehörigen Menge Wassers angerührt, durchgeseiht »und auf den Seihtüchern ausgewaschen, bis die Flüssigkeit voll»kommen geschmacklos abfließt. Die Substanz wird dann ge»preßt, hierauf getrocknet und durchgesiebt.

»Bei dieser Operation hat die Säure keine andere Verän»derung erlitten, als daß sie verdünnt und mit einigen Kalksal»zen verunreiniget worden ist, wodurch sie aber doch zur Glau»bersalzfabrikation nicht untauglich wird; vielleicht kann man »auch das erste Waschwasser benützen, weil es viel Zucker ent»hält, der sich leicht in Alkohol verwandeln läßt.«

Beim gegenwärtigen Zustand der Fabrikation gebraucht man zwei Methoden. Die eine, welche von der oben beschriebenen wenig verschieden ist, besteht darin, daß man den Krapp zwei bis drei Mal mit Wasser auswäscht, bevor man die Säure zusetzt, deren Wirkung durch einen Dampfstrom unterstützt wird. Das mit der Säure behandelte Produkt wird hierauf mit Kreide gemengt, getrocknet und gepulvert.

Nach der anderen Methode wirft man den rohen Krapp ins Wasser, erwärmt bis auf 100°, setzt Schwefelsäure hinzu, wascht nach einiger Zeit aus, trocknet das Produkt und pulvert es.

Die schwefelsaure Kohle oder das Garancin liefert bei der Anwendung in der Färberei ein klares Bad, worin man leicht den Fortschritt der Operationen besichtigen kann. Außerdem ist, wenn die Zeuge einmal gefärbt sind, ein einziges Abklären (avivage) mittelst Seife oder selbst mittelst des bloßen Durchgangs durch Kleie hinreichend, um die Nuancen auf den bestimmten Ton zu bringen und ihnen den erforderlichen Glanz zu geben. Weißen Grund braucht man nicht durch Chlor gehen zu lassen, weil er durch keinen dem Krapproth fremden Farbstoff beschmutzt worden ist.

im Krapppulver enthaltenen Substanzen zum Theil
und zerstört werden. Das Garancin ist nichts an
die mit Farbstoff gemengte Kohle, welche nach der Beh
des Krapps mit Schwefelsäure und wiederholtem Au
mit Wasser als Rückstand bleibt. Das Garantin
mehr oder minder helles chocolatbraunes, geruch- und g
loses Pulver dar.

Die Bereitung des Garancins ist in Beziehung
tität und Qualität der erhaltenen Produkte bedeute
weichungen unterworfen, was von der Bereitungsw
von der Wahl der zu seiner Fabrikation angewandten
sorten abhängt. Daher ist dieses Produkt von den
und Kattundruckern wechselsweise gebraucht und wie
gegeben worden und bildet erst seit 5 bis 6 Jahren eine
mäßigen Handelsartikel, dessen Werth jedoch nach Um
die bei seiner Bereitung schwierig zu beseitigen sind, se
schieden sein kann. Indessen kann als Mittel ange
werden, daß ein gutes Garancin ein dreimal größeres
vermögen besitzt als ein guter Krapp. Der Krapp ver

braucht man es nur mit schwachem Ammoniak anzurühren und dann mit Gummi zu verdicken, worauf es unmittelbar auf die gebeizten Zeuge angewendet wird.

In der Färberei wird dasselbe ohne irgend eine Zubereitung angewendet.

4299. Der Krapp kann auf zweierlei Weise verfälscht werden; einmal mit mineralischen Stoffen, wie Ziegelmehl, rothem oder gelbem Ocker, gefärbtem Sand, Thon, und dann mittelst vegetabilischer Substanzen, wie Sägespäne verschiedener Hölzer, Mahagoniholz, Kampesche, Sandelholz, Sapanholz, Fichtenrinde, Kleien, Mandelschalen.

Die erste Verfälschung entdeckt man leicht, wenn man das Krappulver in einem großen Ballon mit der 100 bis 150fachen Gewichtsmenge Wassers vermengt; der Krapp bleibt in der Flüssigkeit schwebend, während die mineralischen Stoffe sich absetzen; man gießt mit einiger Vorsicht ab und wiederholt die Operation. Auf diese zwar grobe Art gelingt es, den größeren Theil der fremden mineralischen Stoffe abzuscheiden. Will man aber die zugesetzte Menge dieser Stoffe bestimmen, so muß man den Krapp einäschern und die Menge der so erhaltenen Asche mit dem Resultat von Analysen vergleichen, welche man an Proben von unbezweifelter Reinheit gemacht hat.

Girardin und Labillardiere haben gefunden, daß der reine, bei 100° vollkommen getrocknete, von Erde und Epidermis befreite Krapp im Mittel 5 Procent Asche enthält und daß der Alizari der Provinz, wenn er von seiner Oberhaut befreit ist, davon 8, 80 Proc. liefert.

Nach Schlumberger gibt der mit destillirtem Wasser gewaschene und bei 100° getrocknete elsaß'sche Alizari 7,20 Proc. Asche, während der auf dieselbe Weise zubereitete Avignoner Alizari davon 8,76 Proc liefert.

Nach Chevreul liefert der levantische Alizari 9,80 Proc. Asche. Die käuflichen Krappsorten geben durchaus keine regelmäßige Menge Asche; die Quantität derselben wechselt von 4 bis 23 Procent Nimmt man im natürlichen nicht verfälschten Krapp 7 bis 8 Proc. Asche an, so wird man sich von der Wahrheit nicht zu viel entfernen; findet man mehr darin, so kommt dieß wahrscheinlich von einer Verfälschung her.

in [illegible] war lange außer Gebrauch gebracht
u [illegible] die Anwendung der Schwefelsäure di[illegible]
t [illegible] Farbstoffes geschwächt hätte, und we[illegible]
[illegible] im Wasser der Färbeflotte enthaltenen K[illegible]
[illegible] Menge dieses Farbstoffes unlöslich machen n[illegible]
[illegible] besteht nicht, und was den zweiten anb[illegible]
[illegible] zu verhindern.

[illegible]wärtig ist der Gebrauch des Garancins eine ge[illegible] [illegible] für die Färbekunst. Im Jahre 1843 hat [illegible] [illegible] davon für 8 bis 10 Millionen Franken fabrici[illegible] [illegible] wahrscheinlich, daß in wenigen Jahren aller Avi[illegible] [illegible] als Garancin in den Handel kommt.

[illegible] Schwartz in Mühlhausen fabricirt in neuerer Z[illegible] besondere Weise ein Garancin mit den Krapprückstande[illegible] schon zum Färben gedient haben; die färbende Kraft d[illegible] scheint 3½ bis 4 Mal geringer als jene des guten Avi[illegible] Krapps zu seyn.

Colorin. Dieß ist nichts anders als der Destill[illegible] rückstand der alkoholischen Tincturen, die man durch Beha[illegible] [illegible]

Anhaltspunkte darbietet, besteht in der Anwendung des Colorimeters von Houton-Labillardiere.

Dieser Apparat ist sehr einfach. Die Schätzung der relativen Güte der Farbmaterialien gründet sich hierbei darauf, daß zwei zur Vergleichung gemachte Auflösungen von gleichen Mengen desselben Farbstoffes in gleichen Mengen eines zum Auflösen geeigneten Vehikels in gleich langen Röhren dieselbe Nuance haben. Mit verschiedenen Mengen gemachte Auflösungen haben Nuancen, deren Intensität im geraden Verhältniß zur Menge des angewandten Farbstoffes steht. Dieses Resultat kann geschätzt werden, wenn man in die Colorimeterröhren 100 Theile jeder Auflösung bringt und zur stärker gefärbten so lange Wasser setzt, bis ihre Nuance mit der schwächern gleich wird. Das durch die Theilstriche an den Röhren angezeigte Volumen der verdünnten Flüssigkeit steht in demselben Verhältniß zum Volumen der anderen Flüssigkeit, wie die Mengen der angewandten Farbstoffe. Die Intensität der Farbe einer mit Wasser verdünnten Flüssigkeit ist also proportional den Volumen der Flüssigkeiten vor und nach dem Wasserzusatz. Die in der Qualität verschiedenen Farbmaterialien, werden also bei vergleichender Behandlung Flüssigkeiten liefern, deren Nuance in Beziehung auf die Intensität der Menge des in ihnen enthaltenen Farbstoffs proportional ist.

Der Colorimeter besteht aus zwei gut cylindrischen Röhren von 14 bis 15 Millimetern Durchmesser und ungefähr 33 Centimetern Länge, welche an einem Ende verschlossen und im Durchmesser und an Glasdicke gleich sind. Zu ⅔ ihrer Länge sind sie vom verschlossenen Ende angefangen in zwei gleiche Raumtheile getheilt; die zweite Hälfte dieser Theilung hat eine aufwärts gehende, in 100 Theile getheilte Scale. Diese beiden Röhren befinden sich neben einander in einer kleinen hölzernen Schachtel, welche zu deren Aufnahme am oberen Theil zwei Oeffnungen hat. Zum anderen Ende gehen Löcher, durch welche man die Farbe der Röhren beobachten kann, wenn man die Schachtel zwischen das Auge und das Licht bringt. Durch diese Einrichtung kann man den Unterschied oder die Gleichheit der Nuance beider in den Röhren befindlichen Flüssigkeiten sehr leicht erkennen.

Ein einfaches Verhältniß zwischen den Volumen der Flüssigkeiten gibt ihre färbende Kraft an.

Wird der Krapp mittelst organischer, gefärbter od
färbter Stoffe verfälscht, so sind die Mittel zur Ausmittl
ses Betruges weniger scharf und einfach, als wenn es
mineralische Substanzen handelt; man muß daher immer
bende Kraft des Krapps bestimmen, wozu hauptsächlich
Mittel angewendet werden

Meillet nimmt 10 Kilogrammen Krapp, löst 2 Ki
men Alaun in 20 Maaß Wassers bei einer Temperatur v
auf, bringt das Ganze langsam zum Aufkochen und läßt
halbe Stunde lang kochen. Die Abkochung wird auf Se
gegeben und stark ausgedrückt. Drei solche Behandlung
zum Erschöpfen des Krapps hinreichend Man stellt d
sigkeit einige Zeit lang zum Absetzen hin und gießt vor d
ständigen Erkalten der vereinigten und vorher abgegossen
sigkeiten unter beständigem Umrühren 625 Grammen S
säure von 66°, die mit der doppelten Gewichtsmenge
verdünnt ist, hinzu. Es präcipitiren sich dicke röthliche
die sich am Boden der Flüssigkeit ansammeln; letztere ver
ihre rothe Farbe in eine grünlichgelbe. Man gießt die ü

wovon jede im Ansehen einem bekannten Gewichte Krapp, der als Muster gedient hat, entspricht.

Das Krappen (Färben mit Krapp) muß sorgfältig vorgenommen werden, zu welchem Zwecke man Flaschen mit weiter Oeffnung in einen mit freiem Feuer geheitzten Kessel stellt. Der Kessel enthält Wasser von 40°; in jede Flasche gießt man dann ½ Liter destillirtes Wasser von 40° und gibt dazu die gebeitzte Baumwolle und das bestimmte Gewicht Krapp. Man stellt ein Thermometer in den Kessel und erhitzt diesen so, daß eine Temperaturveränderung sehr sorgfältig vermieden werde; erst nach Verlauf von 1½ Stunden steigert man die Wärme auf 75°, hierauf läßt man kochen und unterhält das Kochen eine halbe Stunde lang; man nimmt dann die Muster heraus, spült sie mit kaltem Wasser aus und trocknet sie.

Die gefärbten Muster werden in zwei gleiche Theile getheilt, der erste wird als solcher aufbewahrt, der zweite muß avivirt werden. Zu diesem Zwecke läßt man diesen Theil des Musters eine halbe Stunde lang in einem Seifenbad von 50°, welches 2½ Grammen Seife auf 1 Maaß Wassers enthält; man nimmt ihn nach Verlauf dieser Zeit heraus und spült ihn mit kaltem Wasser ab. Man gibt ein neues Seifenbad, welches wie das vorhergehende bereitet ist, zu welchem man aber noch ¼ Gramme Zinnsalz setzt. Nachdem man eine halbe Stunde lang kochen gelassen hat, wird das Muster wieder abgespült, sorgfältig getrocknet und bei Abschluß des Lichtes aufbewahrt.

Hat man sich auf diese Weise eine Musterscala bereitet, so braucht man zur Bestimmung des Werthes einer Krappsorte nur Stücke von gleichem Baumwollenzeug mit einem bekannten Gewicht des zu probirenden Krapps zu färben; eine einfache Vergleichung gibt das Verhältniß des Werthes zwischen dem Musterkrapp und der probirten Sorte an.

Macht man den Versuch mit Baumwollensträngen, so nimmt man von diesen gewöhnlich 10 Grammen auf 20 bis 30 Grammen Krapppulvers, um eine aus zehn Nuancen bestehende Scala zu haben.

Das nämliche Verfahren kann auch zur Probe der Garancinmuster dienen; nur muß man, wenn das Wasser, dessen man

sich zum Färben bedient, kalkhaltig ist, eine kleine Meng
säure, ¼ Centigramme auf 1 Liter Wasser, zusetzen.

Die Menge des Farbstoffs entweder im Garancin
Krapp kann auch noch geschätzt werden, wenn man dar
Farbstoff durch Alkohol auszieht.

Beim Krapp verfährt man hierzu auf folgende Wei

Man nimmt 50 Grammen Krapp und rührt diese
Grammen concentrirter Schwefelsäure an. Dieses Gem
man einige Stunden lang stehen, hierauf übergießt man
haltene Kohle mit Wasser, wascht sie auf einem Filtrum,
trocknet sie bei 100°. Die gepulverte Kohle wird dreimal,
mal zwei Stunden lang in der Kälte mit Alkohol von 3
ein wenig Aether enthält, digerirt. Hierauf kocht man d
ver dreimal, jedesmal mit 250 Grammen Alkohol von 3
Färbt sich diese Flüssigkeit nicht mehr, so verdampft m
Alkohol und trocknet im Wasserbade ein; das Gewicht de
standes gibt die Menge des Krapproths an.

Bei der Probe des Garancins wird dieses unmittel
Alkohol ausgezogen.

...reitet Madame Gobert Rosenroth, Roth, Purpur... Gelb und alle dazwischen liegenden Nuancen. Vor ... sie unter dem Namen Krappcarmin sogar ein ... in den Handel gebracht, welches in Beziehung auf Glanz ... mit dem Cochenillcarmin wetteifert.

Die Bereitung dieser Lacke ist bisher ein Geheimniß. Das... von den Verfahrungsarten, mittelst welcher Robert ... schöne Krapplacke bereitet.

... und Robiquet haben sich besonders mit dem ... beschäftiget und zur Bereitung desselben verschie... angegeben.

...rothe Krapplack wird entweder mittelst Krapp oder ...saurer Krappkohle bereitet. Folgendes ist das von ...iquet und Colin hierzu befolgte Verfahren.

... digerirt zwei Theile Krapp in acht Theilen kalten ... eine Viertelstunde lang, bringt den Krapp auf Seih... drückt stark aus und wiederholt diese Operation dreimal ...ander. Der Rückstand wird drei Stunden lang im Was... mit einer Auflösung von 1 Theil Alaun in 12 Theilen ... digerirt. Man zersetzt die filtrirte Flüssigkeit mit einer ...sung von kohlensaurem Natron, die in kleinen Portionen ...mal zugesetzt wird. Trennt man die Produkte, so erhält ... verschiedene Nuancen; das zuerst niederfallende, welches ... an Farbe ist, wird ausgewaschen und getrocknet.

Statt mit kohlensaurem Natron zu präcipitiren, kann man ... anwenden, der auch einen sehr schönen Lack gibt.

Nimmt man zur Fabrikation des Krapplacks die schwefel... Kohle oder das Garancin, so muß man immer stark ver...es Garancin anwenden; in diesem Zustande enthält es ...igen Stoffe mehr, die dem Lack immer eine fahle Farbe ...len.

Man nimmt dann:

1 Kilogr. schwefelsaure Kohle,

3 Kilogr. Alaun (2 Kilogr. nur, wenn der Krapp stark verkohlt ist),

25 Kilogr. Wasser.

Man läßt eine halbe Stunde lang kochen, seiht kochend und setzt zur durchgeseihten und warmen Flüssigkeit:

1½ Kilogr. Borax, der in 4 Kilogr. Wasser aufg
Hat man nur 2 Kilogr. Alaun genommen, so ist 1 Kilog
jedenfalls hinreichend.

Man rührt Alles schnell um, und ist die Alaunflüss
hörig mit Farbstoff gesättiget, so scheidet sich sogleich ein
schlag ab, obwohl die Flüssigkeit noch die Lackmustinctu
Man läßt das Ganze eine gehörige Zeit lang ruhig stehe
zieht man die Flüssigkeit klar ab, und wäscht den Ni
mit filtrirtem Flußwasser aus, bis das Wasser weder
noch Salze mehr aufnimmt. Zuletzt wird mit kochendem
ausgewaschen, der Niederschlag auf Leinwand gesamm
zu Küchelchen gemahlen.

4302. Obwohl sich mehrere Chemiker mit der Aus
der unmittelbaren Zusammensetzung der Krappwurzel besc
haben, so ist man darüber doch noch nicht gehörig im Reinen
übrigens sehr leicht zu begreifen, daß die Umstände des
thums, die Zeit der Einsammlung, das Alter der Pflan
Natur des Bodens, rc. um so mehr zur Veränderung der P
Veranlassung geben können, als einige dieser Produkte

Menge weinsteinsauren Kalks und weinsteinsauren

leicht begreiflich, daß bei den Manipulationen, wel-
rappwurzel unterworfen wird, der Zutritt von Luft
igkeit hinreichend sind, um darin ziemlich bedeutende
eränderungen zu bewirken, und wahrscheinlich rühren
Ursache die verschiedenen von den Chemikern über die
Krappfarbstoffe aufgestellten Meinungen her.

er ausgezeichneten Arbeit, welche Decaisne über
ie, Physiologie und Entwicklung des Krapps bekannt
t, wird geschlossen, daß die Krappwurzel, so lange
unverletzt bleibt, keinen rothen Farbstoff, wohl aber
efärbte Flüssigkeit enthält, welche desto dunkler und
st, je mehr die Pflanze im Alter fortgeschritten ist, daß
igtem Leben die gelbe Flüssigkeit durch Einwirkung der
übt und nun roth und körnig wird, während sie zuvor
ar war.

Thatsachen führen alle Farbstoffe des Krapps auf
nmten Ausgangspunkt zurück, der die gelbe Substanz
auf ein letztes Oxydationsprodukt, das Alizarin oder
Man wird übrigens durch eine gründliche Prüfung

---

ineralischen Bestandtheilen des Krapps müssen auch noch das Natron und
gezählt werden.

begreiflich daß das Verhältniß der Menge dieser Bestandtheile nach dem
orauf der Krapp gewachsen, ein sehr veränderliches ist, so enthält der see-
oder holländische Krapp viel mehr Natron als Kali und weit mehr Kiesel-

der Analysen selbst zu glauben geneigt, daß die versch
Stoffe, welche einige Chemiker im Krapp gefunden z
meinen, nur Gemenge oder Modifikationen von drei
stoffen seien: vom Xanthin, dem gelben Farbstoff; vom A
dem rothen- und vom Purpurin, dem rosenrothen Far

Runge nimmt nicht weniger als fünf Farbstoffe in
an, welche er Krapppurpur, Krapproth, K
orange, Krappgelb und Krappbraun nennt; au
hat er darin die Gegenwart einer besondern farblosen
nachgewiesen, welche durch Salzsäure blau wird; er n
Rubiaceensäure.

Ohne eine jetzt noch sehr dunkle Frage entscheiden
len, theilen wir hier die Beschreibung der drei am be
kannten Krappfarbstoffe mit, indem wir den von Gau
de Claubry und Persoz beschriebenen rothen und
then Farbstoff als identisch, ersteren mit dem Alizarin u
zweiten mit dem Purpurin betrachten. Der erste besitz
Eigenschaften, wodurch er vom Alizarin verschieden wäre
dieß kann von Beimengungen oder Unreinigkeiten her

lettbraune Auflösungen, worin Baryt-, Strontian- und Kalkwaßer blaue Niederschläge hervorbringen.

Von Schwefelsäure wird es vollständig aufgelöst. Waßer schlägt aus dieser rothbraunen Auflösung das Alizarin in hellen Flocken nieder.

Beim Erhitzen schmilzt es und verflüchtiget sich. Es kann sogar mehrmals ohne Veränderung erhitzt werden.

In Alaun haltigem Waßer löst es sich nicht oder beinahe nicht; indeßen nimmt die kochende Auflösung eine gelblichrothe nicht intensive Farbe an; dieß ist merkwürdig, denn wenn eine Auflösung des Alauns auf die Krappwurzel oder auf eines ihrer Produkte wirkt, so löst sie genug rothen Farbstoff auf, um einen schönen Lack zu geben, wenn man zur Flüssigkeit ein Alkali gießt. Dieses präcipitirt nämlich die Thonerde in Verbindung mit dem rothen Farbstoff.

Diese Eigenschaft unterscheidet das Alizarin vollkommen vom Purpurin, welches sich in der Alaunlösung leicht und in beträchtlicher Menge auflöst.

Die bequemste Methode zur Darstellung des Alizarins ist die von Robiquet und Colin vorgeschlagene. Man mengt den Krapp mit ¾ seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure mit der Vorsicht, von der Säure nur kleine Portionen auf einmal zuzusetzen und die Masse beständig umzurühren, um eine zu starke Temperaturerhöhung zu vermeiden. Man läßt das Ganze einige Tage lang ruhig stehen, während welcher Zeit alle dem Alizarin fremden Stoffe verkohlt werden. Die bei dieser Behandlung erhaltene kohlige Masse wird dann in kaltes Waßer geworfen und die Säure durch wiederholtes Auswaschen entfernt. Das Alizarin bleibt mit der Kohle gemengt zurück. Man wascht diesen Rückstand mit gewöhnlichem kaltem Weingeist aus, der daraus einige fette Stoffe auflöst; endlich erschöpft man ihn mit kochendem Alkohol, welcher das Alizarin auflöst.

Die alkoholische Auflösung wird mit einer großen Menge Waßers verdünnt und zur Entfernung des Alkohols der Destillation unterworfen. Man gießt die zurückbleibende wäßerige Flüssigkeit auf ein Filtrum, auf welchem das Alizarin gesammelt wird. Will man es vollkommen rein erhalten, so erhitzt

man es in einer Retorte auf 250°; das Alizarin sublimir legt sich an den kalten Theilen des Apparates als lange zende Nadeln an, die mit einander verwebt sind und die des natürlichen chromsauren Bleioxyds besitzen, wenn si genug sind, aber immer sich ins Gelbe oder Orangef neigen, wenn sie dünn sind. In diesem Zustande ist das rin immer mit ein wenig brenzlichem Oel verunreiniget, w von einem Theil zersetzter Substanz herrührt; man mu selbe durch Waschen mit Aether davon entfernen, oder besser das Alizarin in verdünntem Alkohol auflösen und stallisiren.

Das Alizarin gibt mit gebeitzten Zeugen alle Nuancen Töne, die man mit dem Krapp selbst erhält.

Das Alizarin besteht aus:

Kohlenstoff	71,1
Wasserstoff	3,7
Sauerstoff	25,2
	100,0.

Diese Zahlen entsprechen der Formel C_{60} H_{16} O_8.

4304. Purpurin. Es gleicht durch sein Ansehen dem Alizarin, nur ist seine Farbe dunkler und fällt meh Rothe.

Vom Aether wird es kaum aufgelöst. Die eingeda Auflösung scheidet Krystalle ab, wovon die einen hell hod und die anderen dunkel hochroth sind. In Wasser ist es niger löslich als das Alizarin und gibt eine weinrothe lösung.

Ammoniak, Kali und Natron geben mit diesem K johannisbeerrothe Auflösungen, welche durch Baryt-, Stron und Kalkwasser roth präcipitirt werden.

Die schwefelsaure Auflösung des Purpurins ist lebh roth als jene des Alizarins; Wasser präcipitirt das Purp daraus in ziemlich dunkelgelben Flocken.

Eine wässerige Auflösung des Alauns löst es ziemlich auf und färbt sich rosenroth von sehr schöner Nuance, w ganz jener der mit Alaun und gut gewaschenem Krapp b teten Flüssigkeit gleicht. Hat man das Purpurin im Uebers angewendet und behandelt man den Rückstand mit Alaunwa

t eine Auflösung, welche einen sehr schönen violet-
.
rpurin ist schmelzbar und bildet nach dem Erkalten
: Masse. Es verflüchtiget sich in Nadeln, welche
sind als jene des sublimirten Alizarins. Das sub-
urin gibt beim Behandeln mit Ammoniak eine vio-
ssigkeit.
s Purpurin zu erhalten, wascht man den Krapp
Wasser aus und behandelt ihn mit einer wässerigen
ung. Diese Auflösung, welche beim Vermischen mit
n Natron einen rosenrothen Lack geben würde, läßt
on Schwefelsäure einen Stoff fallen, der das Pur-
llt. Dieses kann man hierauf sublimiren, oder man
lkohol auf, um es krystallisiren zu lassen
urpurin gibt mit gebeitzten Zeugen ins Rosenrothe
ben, welche glänzender, aber im Allgemeinen we-
haft als die mit dem Alizarin erhaltenen sind. *)

---

an obige Beschreibung der rothen Krappfarbstoffe das Ergebniß einiger
er diesen Gegenstand anreihen, welche vor Kurzem von Schiel veröffent-
n sind.

chiel verfährt man zur Darstellung des purpurrothen und rothen Krapp-
auf folgende Weise: Der mit kaltem Wasser erschöpfte Krapp wird wie-
concentrirter Alaunlösung ausgekocht, das filtrirte Decoct von der darin
ten abgeschiedenen rothbraunen Substanz durch weitere Filtration befreit
araus der Krapppurpur durch Schwefelsäure präcipitirt. Der in 24 Stun-
hiedene Krapppurpur wird wieder in kochender Alaunlösung gelöst. Er-
nach dem Erkalten wieder einen Absatz, so wird er durch Filtration abge-
d die Flüssigkeit wieder mit Schwefelsäure versetzt. Der dadurch erhal-
rschlag wird mit kochender verdünnter Salzsäure und hierauf mit kaltem
sgewaschen, in Alkohol gelöst, der Alkohol größtentheils abdestillirt und
: freiwilligen Verdunstung überlassen. Der sich hierbei absetzende Krapp-
rd wiederholt in Aether gelöst, der Aether jedesmal bis ungefähr auf $\frac{1}{3}$ ab-
nd dann verdunsten lassen, wobei sich das Pigment allmählig abscheidet.
uf diese Weise erhaltene Krapppurpur stellt ein lebhaft fast kirschrothes
r, das in kaltem Wasser kaum, ziemlich gut in kochendem, in Alkohol und
cht löslich ist. In Alkalien löst es sich mit tiefrother Farbe; Säuren fal-
aus in rothen Flocken. Beim Erhitzen schmilzt es, beginnt bei 225° sich zu
zen und sublimirt in schönen kirschrothen Krystallen, die veränderter Krapp-
d, indem sie sich in Kalilauge nicht mehr mit rother, sondern mit violet-
auflösen. Bei dieser Sublimation entweicht auch Kohlensäure und es bleibt
tender kohliger Rückstand. In concentrirter Schwefelsäure löst sich der

man es in einer Retorte auf 250°; das Alizarin sublimirt und legt sich an den kalten Theilen des Apparates als lange glänzende Nadeln an, die mit einander verwebt sind und die Farbe des natürlichen chromsauren Bleioxyds besitzen, wenn sie dick genug sind, aber immer sich ins Gelbe oder Orangefarbige neigen, wenn sie dünn sind. In diesem Zustande ist das Alizarin immer mit ein wenig brenzlichem Oel verunreiniget, welches von einem Theil zersetzter Substanz herrührt; man muß dasselbe durch Waschen mit Aether davon entfernen, oder noch besser das Alizarin in verdünntem Alkohol auflösen und umkrystallisiren.

Das Alizarin gibt mit gebeitzten Zeugen alle Nuancen, alle Töne, die man mit dem Krapp selbst erhält.

Das Alizarin besteht aus:

Kohlenstoff	71,1
Wasserstoff	3,7
Sauerstoff	25,2
	100,0.

Diese Zahlen entsprechen der Formel C_{60} H_{16} O_{8}.

4304. Purpurin. Es gleicht durch sein Ansehen ganz dem Alizarin, nur ist seine Farbe dunkler und fällt mehr ins Rothe.

Vom Aether wird es kaum aufgelöst. Die eingedampfte Auflösung scheidet Krystalle ab, wovon die einen hell hochroth und die anderen dunkel hochroth sind. In Wasser ist es weniger löslich als das Alizarin und gibt eine weinrothe Auflösung.

Ammoniak, Kali und Natron geben mit diesem Körper johannisbeerrothe Auflösungen, welche durch Baryt-, Strontian- und Kalkwasser roth präcipitirt werden.

Die schwefelsaure Auflösung des Purpurins ist lebhafter roth als jene des Alizarins; Wasser präcipitirt das Purpurin daraus in ziemlich dunkelgelben Flocken.

Eine wässerige Auflösung des Alauns löst es ziemlich gut auf und färbt sich rosenroth von sehr schöner Nuance, welche ganz jener der mit Alaun und gut gewaschenem Krapp bereiteten Flüssigkeit gleicht. Hat man das Purpurin im Ueberschuß angewendet und behandelt man den Rückstand mit Alaunwasser,

so erhält man eine Auflösung, welche einen sehr schönen violetten Lack gibt.

Das Purpurin ist schmelzbar und bildet nach dem Erkalten eine strahlige Masse. Es verflüchtiget sich in Nadeln, welche dunkler roth sind als jene des sublimirten Alizarins. Das sublimirte Purpurin gibt beim Behandeln mit Ammoniak eine violettrothe Flüssigkeit.

Um das Purpurin zu erhalten, wascht man den Krapp mit vielem Wasser aus und behandelt ihn mit einer wässerigen Alaunauflösung. Diese Auflösung, welche beim Vermischen mit kohlensaurem Natron einen rosenrothen Lack geben würde, läßt auf Zusatz von Schwefelsäure einen Stoff fallen, der das Purpurin darstellt. Dieses kann man hierauf sublimiren, oder man löst es in Alkohol auf, um es krystallisiren zu lassen.

Das Purpurin gibt mit gebeitzten Zeugen ins Rosenrothe fallende Farben, welche glänzender, aber im Allgemeinen weniger dauerhaft als die mit dem Alizarin erhaltenen sind. *)

---

*) Wir wollen an obige Beschreibung der rothen Krappfarbstoffe das Ergebniß einiger Versuche über diesen Gegenstand anreihen, welche vor Kurzem von Schiel veröffentlicht worden sind.

Nach Schiel verfährt man zur Darstellung des purpurrothen und rothen Krappfarbstoffes auf folgende Weise: Der mit kaltem Wasser erschöpfte Krapp wird wiederholt mit concentrirter Alaunlösung ausgekocht, das filtrirte Decoct von der darin beim Erkalten abgeschiedenen rothbraunen Substanz durch weitere Filtration befreit und dann daraus der Krapppurpur durch Schwefelsäure präcipitirt. Der in 24 Stunden ausgeschiedene Krapppurpur wird wieder in kochender Alaunlösung gelöst. Erhält man nach dem Erkalten wieder einen Absatz, so wird er durch Filtration abgeschieden und die Flüssigkeit wieder mit Schwefelsäure versetzt. Der dadurch erhaltene Niederschlag wird mit kochender verdünnter Salzsäure und hierauf mit kaltem Wasser ausgewaschen, in Alkohol gelöst, der Alkohol größtentheils abdestillirt und sodann der freiwilligen Verdunstung überlassen. Der sich hierbei absetzende Krapppurpur wird wiederholt in Aether gelöst, der Aether jedesmal bis ungefähr auf $\frac{1}{3}$ abdestillirt und dann verdunsten lassen, wobei sich das Pigment allmählig abscheidet.

Der auf diese Weise erhaltene Krapppurpur stellt ein lebhaft fast kirschrothes Pulver dar, das in kaltem Wasser kaum, ziemlich gut in kochendem, in Alkohol und Aether leicht löslich ist. In Alkalien löst es sich mit tiefrother Farbe; Säuren fallen es daraus in rothen Flocken. Beim Erhitzen schmilzt es, beginnt bei 225° sich zu verflüchtigen und sublimirt in schönen kirschrothen Krystallen, die veränderter Krapppurpur sind, indem sie sich in Kalilauge nicht mehr mit rother, sondern mit violetter Farbe auflösen. Bei dieser Sublimation entweicht auch Kohlensäure und es bleibt ein bedeutender kohliger Rückstand. In concentrirter Schwefelsäure löst sich der

4305. Xanthin. Diesen Namen hat Kuhlman
gelben Krappfarbstoff gegeben.

Das Xanthin hat das Ansehen eines Extractes und
eine lebhaft orangegelbe Farbe. Es ist sehr löslich in
und Alkohol, wenig löslich in Aether. Von Säuren w
citronengelb und von Alkalien orangeroth gefärbt. Conc

Krapppurpur mit schön rother Farbe auf und wird daraus durch Wasser
dert ausgeschieden.

Der Krapppurpur besteht aus:

Kohlenstoff	56,71
Wasserstoff	3,35
Sauerstoff	39,94
	100,00.

Diese Zahlen entsprechen der Formel $C_{56}\ H_{20}\ O_{16}$.

Der sublimirte Krapppurpur besteht aus:

Kohlenstoff	53,84
Wasserstoff	5,12
Sauerstoff	41,04
	100,00.

Diese Zusammensetzung kann durch die Formel $C_{56}\ H_{32}\ O_{16}$ ausgedrück

Das Krapproth wird aus dem rothbraunen Niederschlag erhalten, de
dem mit Alaunlösung bereiteten Krappdecoct beim Erkalten absetzt. Diese
schlag wird mit Weingeist, den man mit einer concentrirten Alaunlösung v
mehrmals ausgekocht und nach jedesmaligem Kochen die ober dem braun
gebildete hellrothe flockige Schichte hinweggenommen. Wenn die Flocken die
Schichte mit Kali eine rein violette Lösung geben, wird nach ihrer Entfernung d
Absatz mit verdünnter kochender Salzsäure und dann mit Wasser ausgew
trocknet und mit kochendem Alkohol behandelt, welcher mit Hinterlassung e
nen Substanz das Krapproth löst. Der Alkohol wird abdestillirt, das P
Aether gelöst, ein Theil des Aethers abgezogen, die Lösung sodann der f
Verdunstung überlassen, und wenn sich das Pigment größtentheils abgesch
das Uebrige abgegossen. Die Behandlung mit Aether wird so lange wiede
man ein Pulver von reiner lebhaft gelber Farbe erhalten hat.

Das auf diese Art dargestellte Krapproth ist in Wasser schwer löslich
und Aether nehmen es mit Leichtigkeit auf. Mit Kali gibt es eine violet
Ammoniak löst es mit rother Farbe, ebenso die fixen kohlensauren Alka
225° fängt es an sich zu verflüchtigen und setzt, in einem bedeckten Plati
hitzt, schöne orangegelbe Nadeln an.

Das Krapproth besteht aus:

Kohlenstoff	67,43
Wasserstoff	3,61
Sauerstoff	28,96
	100,00.

Diese Zahlen entsprechen der Formel $C_{26}\ H_{18}\ O_{8}$.

Schwefelsäure präcipitirt es aus seiner Auflösung als grünes, in Wasser unauflösliches Pulver.

Gebeizte Baumwolle färbt es lebhaft orange, während es Alaun sie bläulich färbt.

Es besitzt den Geruch des Krapps und hat einen süßlich-bitteren Geschmack.

Metallsalze präcipitiren es nicht aus seiner Auflösung, aber mit verschiedenen Metalloxyden bildet es rothe oder rosenrothe Lacke von schönem Glanze.

Um das Xanthin zu erhalten, dampft Kuhlmann den alkoholischen Krappauszug zur Trockne ein und behandelt das Extract mit kaltem Wasser, welches das Xanthin und mit diesem ein wenig fremde Materie auflöst, welche letztere man durch Zusatz von etwas essigsaurem Bleioxyd, wodurch sie präcipitirt wird, entfernt. Man filtrirt vom Niederschlag ab und setzt zur Flüssigkeit Barytwasser im geringen Ueberschuß. Es bildet sich ein Niederschlag von Bleioxyd und Xanthin, den man mit destillirtem Wasser, zu welchem man zur Verhinderung der Wiederauflösung des Xanthins ein wenig Barytwasser setzt, auswäscht. Man vermischt den Niederschlag mit einem geringen Ueberschuß von Schwefelsäure; das gebildete schwefelsaure Bleioxyd scheidet sich ab; die überstehende Flüssigkeit wird mit Barytwasser gesättiget; der schwefelsaure Baryt scheidet sich ebenfalls ab. Man verdampft die Flüssigkeit zur Trockne und behandelt den Rückstand mit Alkohol, der nur das Xanthin auflöst.

Brasilienholz. Bois de Brésil.

Chevreul. Ann. de Chim. LXVI, 226. — v. Grotthuß, Schweigg. Journ. XIII, 139. — Bonsdorff. Ann. de Chim. et de Phys. XIX, 30; auch Schweigg. Journ. XXXV, 329; auch Trommsd. n. Journ. VII, St. 1, 392. — Preisser, Ann. de Pharm. et de Chim. V, 198; auch Journ. f. pr. Chem. XXXII, 135.

Das Verhalten des sublimirten Krapproths stimmt mit dem des nicht sublimirten überein.

Es scheint also, daß das Krapproth durch Aufnahme von 1 Aeq. Wasser und 5 Aeq. Sauerstoff in Krapppurpur übergehen könne, und der sublimirte Purpur wäre vom ersten Pigment nur durch 7 Aeq. Wasser, die er mehr enthält, verschieden.

D. Uebers.

4306. Die Benennung Fernambuk- oder Brasilienholz führen im Handel mehrere Holzarten, welche von verschiedenen Bäumen der Gattung Caesalpinia kommen.

Das Brasilienholz ist vom Kampescheholz leicht durch eine minder dunkle Farbe und besonders dadurch zu unterscheiden, daß sein wässeriger Aufguß, statt mit essigsaurem Bleioxyd, Zinnchlorür, Kalkwasser, Barytwasser, 2c. einen violetten Niederschlag zu geben, damit einen carmesinrothen Niederschlag bildet. Beide Aufgüsse haben das mit einander gemein, daß sie durch einen Tropfen Schwefelsäure oder Salzsäure gelb und durch einen Ueberschuß dieser Reagentien roth werden.

Chevreul unterscheidet folgende Arten:

1°. Caesalpinia crista, welche auf Jamaika und in Brasilien wächst, liefert das im Handel am meisten geschätzte Holz, welches unter dem Namen Fernambukholz, bois de Fernambouc, bois de Fernambourg bekannt ist. Es ist hart, dicht, schwerer als Wasser. Es ist gelb gefärbt und färbt sich roth, wenn es der Luft ausgesetzt worden ist.

2°. Caesalpinia Sappan, welche in Japan wächst, gibt das nach dem vorhergehenden am meisten geschätzte Holz. Es ist unter dem Namen dickes oder kleines Japan- oder Sapanholz, bois de Japon, bois de Sappan bekannt.

3°. Caesalpinia echinata liefert das im Handel unter dem Namen Nicaragua- und St. Marthaholz, bois de Nigaraca, bois de Sainte Marthe bekannte Holz.

4°. Caesalpinia vesicatoria oder Brasilett, brésillet, wächst auf den Antillen. Dieß ist das am wenigsten geschätzte Brasilienholz.

Das Brasilienholz wird in Indien seit den ältesten Zeiten angewendet. Sein Gebrauch war in Europa vor der Entdeckung Amerikas bekannt; es diente damals zum Carmesin- und Rothfärben, aber seine Farbe ist nicht haltbar.

Das Fernambukholz wird in der Färberei im Absud gebraucht; man pflegt aber diesen lange Zeit zuvor zu bereiten und ihn mehrere Monate und selbst Jahre lang in Kufen aufzubewahren.

Chevreul hat daraus den reinen Farbstoff dargestellt und ihn Brasilin, Brésiline, genannt.

Das Brasilin scheint in kleinen orangerothen Nadeln krystallisiren zu können. In Wasser, Alkohol und Aether ist es löslich. Seine wässerige Auflösung fällt weniger ins Rothe als jene des Hämatoxylins bei gleicher Concentration. Säuren wirken auf analoge Weise auf beide Auflösungen, nur ist das in der Auflösung des Brasilins durch eine kleine Menge Säure hervorgebrachte Gelb minder orange als das in der Hämatoxylinlösung erzeugte; und das in ersterer Auflösung durch überschüssige Säure hervorgebrachte Roth ist weniger purpurfarbig als jenes, welches in der zweiten Lösung entsteht.

Schwefelwasserstoff entfärbt die Auflösung des Brasilins.

Die Alkalien bilden mit dem Brasilin purpurviolette Verbindungen. Bleioxyd und Zinnoxydul geben damit unauflösliche Verbindungen.

Thonerdehydrat bildet einen Lack, dessen Farbe zwischen jenen zu stehen scheint, die durch starke Säuren und durch Alkalien hervorgebracht werden.

Bei der Destillation liefert das Brasilin ein saures Wasser, ein alkalisches Produkt und einen purpurrothen Stoff, der vielleicht krystallisirtes Brasilin enthält.

Im Wasser erhält es sich, selbst bei Zutritt von Luft, viel länger als das Hämatoxylin. Diese Eigenschaft wird in den Färbereien benützt, wo man den Fernambukholzabsud sehr lange an der Luft aufbewahrt. Man weiß durch Erfahrung daß ein alter Absud dieses Holzes in der Färberei die doppelte Wirkung von jener eines frischen Absudes haben kann.

In Vereinigung mit auflöslichen Alkalien zersetzt sich das Brasilin unter Einfluß des Wassers, wobei es Sauerstoff aus der Luft aufnimmt.

Das Brasilin ist von Preißer in farbloser Form erhalten worden. Es stellt dann kleine farblose Nadeln dar, welche rechtwinklige Prismen zu sein scheinen. Sein Geschmack ist süß mit einem schwach bittern Nachgeschmack.

In Wasser ist es löslich. Seine Auflösung erhält sich lange unverändert; nur färbt sie sich gelb und wird an den Rändern ziemlich lebhaft roth. Beim Kochen tritt die Färbung viel schneller ein; die Flüssigkeit wird schön carmesinroth, und wenn man diese gefärbte Flüssigkeit verdampfen läßt, so scheiden

sich daraus eine Menge sehr schöner atlaßartiger lebhaft rother Nadeln aus.

Das farblose Brasilin ist in Alkohol und Aether unauflöslich.

Durch Salzsäure wird es an der Luft lebhaft roth gefärbt. Schwefelsäure löst es mit gelber Farbe auf, welche Auflösung sich bald schwärzt. Durch schwache Salpetersäure wird es sehr stark geröthet. Beim Erhitzen entweichen röthliche Dämpfe und es bildet sich Oxalsäure.

Die Wirkung der Chromsäure und der chromsauren Alkalien ist sehr bemerkenswerth und erklärt uns mehrere wichtige Anwendungen in der Kattundruckerei.

Sobald man Chromsäure oder doppelt chromsaures Kali als feines Pulver mit einer concentrirten Auflösung von Brasilin zusammenbringt, entsteht ein starkes Aufbrausen.

Durch Destillation dieser Mischung kann man eine bedeutende Menge Ameisensäure auffammeln. Zu gleicher Zeit färbt sich die Flüssigkeit rothbraun, wird dann immer dunkler, und nach einigen Stunden scheidet sich daraus ein dunkel carmesinrother Lack aus, der aus gefärbtem Brasilin und Chromoxyd besteht. Derselbe ist nicht beständig, denn durch einiges Auswaschen mit durch Salzsäure angesäuertem Wasser wird aller Farbstoff aufgelöst, und es bleibt nur mehr ein grünes, aus reinem Chromoxyd bestehendes Pulver zurück.

Sandelholz. Bois de Santal.

Pelletier, Bullet. de Pharm. VI, 434; auch Trommsd. Journ. XXIV, Nro. 2, 211. Ann. de Chim. et de Phys. LI, 182; auch J. de Pharm. XIX, 106; auch Schweigg. Journ. LXVII, 88; auch Ann. d. Pharm. VI, 28. — Vogel, Ann. d. Pharm. VI, 38. — Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 207; auch J. f. pr. Chem. XXXII, 145.

4307. Das käufliche rothe Sandelholz kommt von Pterocarpus Santalinus. Es wird in der Färberei angewendet, und gibt theils eine fahle, theils eine rothe Farbe. In den Handel liefert man es in festen und sehr harten Scheiten, die zur besseren Anwendung sehr fein gepulvert werden müssen. Vom Fernambukholz unterscheidet es sich leicht dadurch, daß es das kochende Wasser beinahe nicht färbt.

Der Farbstoff des Sandelholzes, das **Sandelroth** oder **Santalin**, besitzt in der That die Eigenschaften und das Ansehen einer weichen, rothbraun gefärbten harzigen Substanz.

Das Santalin schmilzt bei 100°. Es ist in 600 Theilen kalten Wassers auflöslich. Das mit Santalin gekochte Wasser ist trübe, aber das Kochen kann nicht lange fortgesetzt werden, ohne daß sich die Substanz verändert.

Alkohol löst das Santalin in allen Verhältnissen auf. Enthält er davon wenig, so ist die Auflösung gelb; roth aber ist sie, wenn viel Santalin aufgelöst ist; diese Auflösung verdickt sich an der Luft wie ein Firniß. Aether löst das Santalin ebenfalls auf und färbt sich roth.

Auch Essigsäure löst es mit rother Farbe auf. Diese Auflösung besitzt einen zusammenziehenden Geschmack, wird durch Wasser getrübt, präcipitirt den Leim und färbt die Haut roth. Das Santalin ist geschmacklos oder fast geschmacklos.

Vom Oleïn wird das Santalin nicht aufgelöst.

100 Theile kochenden ätherischen Terpenthinöls lösen davon nur 0,65 Theile auf. Dieselbe Menge kochenden ätherischen Lavendelöles löst 2 Theile davon auf.

Die wässerigen Auflösungen von Kali, Natron und Ammoniak lösen es auf und färben sich violettroth. Nach **Pelletier** kann daraus das Santalin mittelst einer Säure unverändert präcipitirt werden. Indessen bleibt die Flüssigkeit gelb; bei zurückfallendem Lichte sieht sie blau aus.

Zinnchlorür präcipitirt es aus seiner alkoholischen Auflösung purpurroth; Bleiauflösung violett; Quecksilberchlorid scharlachroth; schwefelsaures Eisen dunkel-violett; salpetersaures Silber braunroth. Von Thonerdesalzen wird es nur durch ihr Auflösungswasser präcipitirt.

Bei der Destillation verhält es sich wie eine stickstofffreie, wasserstoffreiche Substanz. Indessen gibt es wenig brenzliches Oel.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es geschwärzt. Salpetersäure verändert es, selbst in der Kälte. Man erhält eine gelbe harzige Substanz, eine gelbe auflösliche bittere Materie und Oxalsäure.

100 Theile Sandelholz geben an kochenden Alkohol 16 bis

17 Theile Santalin ab. Die Auflösung braucht dann nur zur Trockne eingedampft zu werden.

Das auf diese Weise bereitete Santalin ist kein reiner Farbstoff, sondern vielmehr ein harziger Stoff, der den wirklichen Farbstoff enthält, welch' letzteren man durch neue Untersuchungen noch daraus darstellen mußte.

Dieß ist Preisser gelungen, indem er mittelst Bleioxydhydrats und einer ätherischen Auflösung des Sandelfarbstoffes einen Lack bildete und diesen Lack durch Schwefelwasserstoff zersetzte. Das reine und farblose Santalin blieb aufgelöst und wurde durch Verdampfung des Aethers im luftleeren Raume als weißliches krystallinisches Pulver erhalten.

Dieses Pulver wird an der Luft leicht roth, besonders beim Kochen mit Wasser oder unter Einfluß der Alkalien. Von Säuren wird es auch mit rother Farbe aufgelöst.

Es löst sich in Alkohol und in Aether, aber, was bemerkenswerth ist, auch in Wasser ist es löslich.

Hämatin. Hématine.

Hämatoxylin.

Chevreul, Ann. de Chim. LXVI, 225. Ann. de Chim. LXXXI, 128; auch Schweigg. Journ. IV, 424. Ann. de Chim. LXXXII, 53 u. 162; auch Schweigg. Journ. VIII, 221 u. 272; auch Gilb. Ann. XLII, 145. — Gilbert, Gilb. Ann. XLII, 221. — Smithson, Phil. Ann. VII, 102. — Reid, Phil. Mag. and Phil. Ann. II, 114. — Teschemacher, Phil. Mag. and Phil. Ann. III, 28; auch Pogg. Annal. XII, 526. — Trommsdorff, Trommsd. n. Journ. XX, Nro. 2, 32. — Golfier Besseyre, Ann. de Chim. et de Phys. LXX, 272; auch J. f. prakt. Chem. XVIII, 441. — Erdmann, Journ. f. prakt. Chem. XXVI, 193.

4308. Die Spanier kannten das Kampeschenholz (Campeche- oder Blauholz) seit der Entdeckung Amerikas und nannten es Palo campechio. In England kam es unter der Regierung Elisabeths in Gebrauch; da es aber keine dauerhaften Farben gibt, so wurde seine Anwendung im 23. Jahre ihrer Regierung unter Androhung sehr starker Geldstrafen verboten und befohlen, daß alles dasjenige, was man in England fände, verbrannt werde; indessen fuhr man in den Färbereien doch

fort, es unter dem Namen Schwarzholz anzuwenden. Nach einem Jahrhundert, im 14. Jahre unter der Regierung Karls des Zweiten gelang es seine Farbe dauerhafter zu machen, und sein Gebrauch wurde wieder erlaubt. Zu dieser Zeit führten die Spanier allein das Kampeschenholz aus Neuspanien aus, welches Recht sie später mit den Engländern theilten. Jetzt kommt das in Europa eingeführte Blauholz von Campechebai, Honduras und Jamaika und sein Gebrauch ist sehr beträchtlich geworden.

Chevreul, welcher die Eigenschaften dieses Holzes sorgfältig untersucht hat, hat unter dem Namen Hämatin einen krystallisirbaren Stoff beschrieben, der von ihm aus dem Blauholzaufguß erhalten worden ist. Diese Substanz ertheilt dem Kampeschenholz alle seine charakteristischen Eigenschaften.

Die deutschen Chemiker bezeichnen diese Substanz mit dem Namen Hämatoxylin, welcher zweckmäßiger ist, weil dadurch jede Verwechslung mit dem Farbstoff des Blutes, dem Hämatosin, der auch Hämatin genannt wird, besser vermieden wird.

Das Verfahren von Chevreul, um das Hämatoxylin darzustellen, besteht in Folgendem: das gepulverte Kampeschenholz wird mit Wasser behandelt und das durchs Abdampfen der Flüssigkeit erhaltene Extract mit Alkohol digerirt. Durchs Concentriren der alkoholischen Flüssigkeit kann man das Hämatoxylin in Krystallen erhalten, wenn man Sorge trägt, zur syrupsdicken Flüssigkeit ein wenig Wasser zu setzen, bevor man sie der Ruhe überläßt.

Jedoch scheint das Verfahren von Chevreul das Hämatoxylin nicht ganz rein geliefert zu haben.

Erdmann, der sich in neuerer Zeit mit der Untersuchung des Hämatoxylins beschäftiget hat, verfährt bei dessen Darstellung auf eine etwas verschiedene Weise, indem er hierzu das im Handel vorkommende trockene Blauholzextrakt benützt.

Man pulvert das Extrakt und mengt es mit einer ziemlich großen Menge Quarzsand, um sein Zusammenbacken zu verhüten, und behandelt es dann mit dem fünf- bis sechsfachen Volumen Aether.

Der Aether löst das Hämatoxylin nebst einigen anderen Substanzen auf und färbt sich braungelb. Die abgegossene Auflösung wird zur Verdampfung des Aethers bis zur Syrups-

consistenz abdestillirt, worauf man zu dieser verdickten Flüssigkeit Wasser setzt. Hat man das gehörige Verhältniß von Wasser getroffen, so erhält man nach Verlauf einiger Tage das Hämatoxylin in Krystallen, die man durch Abgießen, Waschen mit kaltem Wasser und Auspressen zwischen Fließpapier von der braungelben Mutterlauge befreien kann. Die mit dem Waschwasser vereinigte Mutterlauge liefert, wenn sie der freiwilligen Verdunstung überlassen wird, einen zweiten Anschuß von Krystallen.

Aus 2 Pfunden Blauholzextrakt, die mit 10 Pfunden Aether wiederholt behandelt wurden, erhielt Erdmann 3 bis 4 Unzen Hämatoxylin.

Das ganz reine Hämatoxylin ist durchaus nicht roth, sondern kaum gefärbt, so daß es wegen der Fähigkeit, sich unter Einfluß des Sauerstoffs oder vielmehr durch gleichzeitige Wirkung des Sauerstoffes und der Basen in einen eigentlichen Farbstoff zu verwandeln, von Erdmann an das Lecanorin und Orcin angereiht wird.

Im Blauholz findet man bisweilen Höhlungen, die mit Krystallen angefüllt sind, welche selbst sehr wenig gefärbt erscheinen, wenn sie mit der Luft nicht lange in Berührung waren, deren Farbe aber an der Luft vom Orangegelben ins Schwarzrothe übergeht. Diese Thatsache ist von Kuhlmann in seiner Abhandlung über die Farbstoffe mitgetheilt worden, in welcher Abhandlung derselbe darzuthun gesucht hat, daß alle Farbstoffe ihre Bildung den Zutritt des Sauerstoffes der Luft verdanken und aus ursprünglich farblosen Substanzen entstehen.

Die Farbe der von Erdmann erhaltenen Hämatoxylin-Krystalle wechselt vom blassen Strohgelb bis zum Honiggelben; ihr Pulver ist sehr blaßgelb. Ihr Geschmack ist süßlich und erinnert an Süßholzsaft. In kaltem Wasser löst sich das Hämatoxylin wenig auf; in größerer Menge wird es vom kochenden Wasser aufgelöst; beim Erkalten der Lösung krystallisirt es sehr leicht, wobei es je nach der Concentration der Flüssigkeit eine verschiedene Menge von Krystallwasser aufnimmt. Erdmann hält das Hämatoxylin im aufgelösten Zustande für das empfindlichste Reagens zur Entdeckung des Ammoniaks in der Luft; die geringsten Spuren dieses Gases in der Luft werden

...e rothe Färbung angezeigt, welche vom Rande der ...geht, worin die Flüssigkeit enthalten ist. In Be... mit vollkommen reinem Sauerstoff findet die Färbung ...statt. Haben sich die Krystalle durch in der Luft ver... Ammoniak zufällig so gefärbt, so kann man sie reinigen, ... man sie in Wasser auflöst und in die heiße Auflösung ...wasserstoffgas leitet.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren erhaltenen Hä...xylinkrystalle sind rechtwinklig und enthalten Krystallisa...wasser; sie verwittern im luftleeren Raume und selbst an ...der Luft. Bei 120° verlieren sie alles Wasser, welches sie ...ohne Zersetzung abgeben können.

Nach Erdmann wird die Zusammensetzung des bei 120° ...ten Hämatoxylins ausgedrückt durch die Formel

...$_{4}$ O_{15}, welche gibt

C	3000,0	63,6
H	212,5	4,5
O	1500,0	31,9
	4712,5	100,0.

...s Hämatoxylin enthält keinen Stickstoff.

...e Krystalle enthalten 16 Procent Wasser. Sie bestehen ...aus

1 At. wasserfreiem Hämatoxylin,
8 At. Wasser.

...100° schmelzen diese Krystalle in ihrem Krystallisations...r einer röthlichen Masse.

...anderes Hydrat erhält man, wenn man eine bei der ...gesättigte Auflösung des Hämatoxylins in einer ver...flasche erkalten läßt. Es scheidet sich dann das Hä... nach längerer Zeit in hellgelben körnigen Krystallen ...ese Krystalle enthalten:

1 At. wasserfreies Hämatoxylin,
3 At. Wasser.

...entwässerte oder auch das wasserhaltige Hämatoxylin ...eiden Hydratzuständen verhält sich gegen die Reagen...olgende Weise:

...öst sich in Aether und noch besser in Alkohol. Ver...

dünnte Salzsäure und Schwefelsäure zerstören es in h
nicht, sondern lösen es nur mit rother Farbe auf.

Von concentrirter Salpetersäure wird es schon
Kälte angegriffen; die Flüssigkeit liefert Krystalle von O

Chlor zerstört es und gibt eine gelbbraune Flüssigkeit
beim Verdampfen keine krystallinische Substanz liefert.

Barytwasser gibt mit dem Hämatoxylin einen
Niederschlag, der an der Luft bald dunkelblau und sp
roth wird.

Kali färbt die Auflösung des Hämatoxylins violet
Luft geht diese Farbe bald ins Purpurrothe, darauf ins
gelbe, endlich ins Schmutzigbraune über. Das in Kali
löste braune Produkt wird durch Säuren nicht präcip

Essigsaures Bleioxyd, sowohl neutrales als basisches
in der Hämatoxylinlösung einen vollkommen weißen
schlag hervor, der sich aber an der Luft unter Sauer
nahme sehr schnell blau färbt und getrocknet dunkelblau e

Salpetersaures Silberoxyd wird vom Hämatoxylin r
es scheidet sich metallisches Silber ab und die Flüssigkeit
eine gelbe Farbe an.

...ung eintritt, muß man das verdunstende Ammoniak
...wenig erneuern und davon einen zu großen Ueberschuß
...en. Es scheidet sich bald eine körnig krystallinische vio-
...farbige Substanz ab, welche in Wasser mit sehr dunkler
...rother Farbe löslich ist. Durch Essigsäure wird daraus
...Hämatein präcipitirt.

Hämateïn. Hématéine.

...99. Diesen Namen hat Erdmann der Substanz geben ... zu müssen geglaubt, welche unter den oben aufgeführten Umständen entsteht, um an die Analogie ihrer Bildung mit jener des ...rceïns, Orceïns, rc. zu erinnern.

Im Moment seiner Fällung durch nicht überschüssige Essig... besitzt das Hämateïn die Farbe des Eisenoxydhydrats; ...trocknen wird es dunkelgrün, metallisch glänzend; in ...n Schichten roth durchscheinend; sein Pulver ist hellroth. ...em Wasser ist das Hämateïn wenig löslich, löslicher ...in kochendem Wasser; die gelbbraune Lösung scheidet ...Verdampfen das Hämateïn in metallisch glänzenden schmutzig... Blättchen aus. In Alkohol ist es löslich, leichter in ...rme als in der Kälte; vom Aether wird es wenig ge... ...s enthält keinen Stickstoff.

...rch Schwefelwasserstoff wird das Hämateïn nicht in ...xylin verwandelt; es verändert und hellt nur seine Farbe ...em es davon wie von anderen Säuren aufgelöst wird. ...indampfen erhält man das Hämateïn unverändert.

...Zusammensetzung des Hämateïns wird nach Erdmann ...ückt durch

C_{80}	3000,0	62,65
H_{30}	187,2	4,16
O_{16}	1600,0	33,19
	4787,2	100,00.

...ine Bildung wird durch folgende Gleichung versinnlichet:

$$\ldots H_{34}\ O_{15} + O_3 = C_{80}\ H_{30}\ O_{16} + 2\,H_2\ O.$$

...er Einfluß des Ammoniaks reagiren also 3 Atome Sau... ...uf 1 Atom Hämatoxylin; 4 Atome Wasserstoff werden ...Atome Sauerstoff als Wasser ausgeschieden; das dritte

Atom Sauerstoff verbindet sich mit den übrigen Elem
Hämateïn.

Das Hämateïn wird durch Blei- und Kupfers
präcipitirt.

Die Verbindung des Hämateïns mit Ammoniak,
mateïn-Ammoniak, stellt ein blauschwarzes körnig
sches Pulver dar, welches in Wasser leicht mit inten
purfarbe löslich ist und bei 100° Ammoniak verliert.
erhält es, wenn man seine wässerige oder alkoholische
an trockner Luft in der Kälte verdunsten läßt.

Die Formel des Hämateïn-Ammoniaks ist:

$$C_{80}\ H_{44}\ Az_{4}\ O_{17}.$$

Es besteht also aus 1 At. Hämateïn, 2 At. Ammon
1 At. Wasser, weßhalb Erdmann folgende Formeln

$C_{80}\ H_{28}\ O_{15} + H_{2}\ O$ . . . Hämateïn.

$C_{80}\ H_{28}\ O_{15} + 2\,Az_{2}\ H_{8}\ O$ Hämateïn-Ammoni

Die Auflösung des Hämateïn-Ammoniaks gibt mit den
metallischen Auflösungen blaue oder violette Lacke.

In neuester Zeit wird von Panay, Fabrikanten

...sicht, daß diese Substanz nicht anderes als das von ...schriebene Hämatoxylinhydrat mit 3 Aequivalenten ...er.

...ier nimmt dafür die von Gerhardt vorgeschlagene ...e Formel an:

$C_{32} H_{16} O_7$.

...elche gibt:

C_{32}	1200	60,0
H_{16}	100	5,0
O_7	700	35,0
	2000	100,0.

...im Erwärmen bis auf 110° in einem Strome von Koh... ...t die diese Krystalle nicht geschmolzen und haben weniger ...ren als von Erdmann angegeben worden ist, ...n Luftstrome gearbeitet hat. Dieser vollkommen con... ...st betrug 5,6, welches Resultat mit obiger Formel ...mt, wenn man 1 Aeq. ausgetriebenes Wasser annimmt. ...l für das Chryshämatin wäre demnach

$C_{32} H_{14} O_6 + H_2 O$.

...t man das Hydrat mit 8 Atomen Wasser der vorher... ...Verbindung zu nähern, so erkennt man, daß die von ...t gefundene Verbindung vollkommen folgender Formel

$C_{32} H_{14} O_6, 3 H_2 O$.

...Krystalle aus der Fabrik des Hrn. Panay stellen ...indung dar, welche aber eine Veränderung erlitten ...einiget und aus mit schwefliger Säure gesättigtem ...stallisiet, hat diese Substanz Krystalle geliefert, welche ...urem Bleioxyd einen fast weißen Lack gaben. Diese ...t Kohlensäure getrockneten Krystalle verloren 15 Proc. ...as 3 Atomen entspricht. Die Zusammensetzung dieser ...immt also ganz mit jener des höchsten Hämatoxylin... ...on Erdmann überein. Ohne Zweifel werden bei ...sen Temreratur nur zwei Atome Wasser ausgetrie... ... der Verlust von 11 Procent ist viel leichter zu er... ...jener von 15 Um das Chryshämatin zu erhalten, ...an die gepulverten Krystalle aus den Fabriken mit ...ser. Das Wasser färbt sich roth und es setzt sich

ein goldgelbes Pulver ab, welches man schnell in
Alkohol auflöst; man filtrirt und überläßt die Flüssig
einer Glocke neben Schwefelsäure der Verdampfung,
man zuletzt einen sehr dicken Syrup erhält, worin
einiger Zeit kleine krystallinische, aus strahligen Kry
hende und den Prehnit-Krystallen ähnliche Massen bil
gießt ab, preßt zwischen ungeleimten Papier und
zusammengelegte Papier in den trocknen luftleeren
rothe Syrup wird vom Papier eingesaugt, und
schöne goldgelbe Krystalle, deren Pulver blaß aussieht
in Alkohol gelöst, neutrales essigsaures Bleioxyd
pitiren.

In diesem Zustande werden die Krystalle an der
gefärbt.

Ihre Zusammensetzung wird ausgedrückt durch
$C_{32} H_{14} O_6$, $H_2 O$; sie sind also das Hydrat C_{32}
$2 H_2 O$ von Erdmann.

Leblanc macht darauf aufmerksam, daß diese F
der Orcin- und der Indigo-Reihe in interessanter
stehen. Man hat nämlich

...werden, welche viel Interesse darbieten würde, ...schen diesem Körper und dem Hämatoxylin die näm... ...ungen wie zwischen dem Indigblau und Indigweiß ... Dieß ist eine Ansicht, welche neue Untersuchungen er...

Alkanna. Orcanette.

...Schrift. IV, 81. — Hausmann, Annal. de Chim. VI, ... — ... Bulletin de Pharm. IV, 38. — Pelletier, Bullet. ... 10, 445; auch Trommsd. Journ. XXIV, No. 2, 229. ... VI, 27.

... Die Alkanna, welche von den Apothekern und Par... ...zum Rothfärben der Fette gebraucht wird, ist die Wur... ...lithospermum tinctorium, welche Pflanze frei... ...der Provence und Languedoc wächst. Der darin vor... ...Farbstoff oder das Alkannaroth, Alkannin (Or... ...) findet sich im Rindentheil der Wurzel; diesen Theil ... man mit Aether, filtrirt die Auflösung und dampft ... Der Rückstand ist offenbar ein unreines Produkt, wel... ...Ansehen eines Harzes hat, bei 60° schmilzt und so ..., daß es schwarz aussieht.

...er harzige Rückstand, der mit Unrecht Alkannin genannt ... in Alkohol und Aether löslich und färbt dabei diese ...en roth. Wasser löst nur Spuren davon auf und ... das Alkannin aus seiner alkoholischen Auflösung. Die ...ette werden vom Alkannin roth gefärbt. Von Essig... ... es aufgelöst; seine Auflösung wird durch Leim nicht ...

..., Natron, Baryt, Strontian und Kalk bilden damit ...lösungen. Essigsaures Bleioxyd präcipitirt die alko... ...uflösung des Alkannins blau; mit basisch essigsaurem ...fällt der Niederschlag reichlicher aus. Zinnchlorür ... carmesinrothen Niederschlag, Eisensalze und Thon... ... violetten Niederschlag.

...concentrirter Schwefelsäure wird es zersetzt. Salpe... ...verwandelt es in einen gelben bitteren Stoff und in ... Durch Chlor wird es zerstört.

Die alkoholische Auflösung des Alkannaroths geht, wenn sie mit kochendem Wasser gemischt wird, ins Violette und durch Concentration ins Blaue über. Wird sie zur Trockne verdampft, so verändert sie sich so stark, daß eine schwarze Substanz zurück bleibt, welche Alkohol und Aether lilaroth und Oele blau färbt. Säuren verändern die Farbe ins Grüne und Alkalien ins Blaue.

Orlean. Rocou.

John, chem. Schrift. II, 56. — Virey, Journ. de Pharm. III, 43. XIII, 231. — Vauquelin, Ann. de Chim. XLVII, 113; auch Trommsd. Journ. XIII, No. 1, 274. — Boussingault, Ann. de Chim. et de Phys. XXVIII, 440. — Chevreul, Leçons de Chim. appliquée à la teint. II, 183. — Girardin, Journ. de Pharm. XXII, 101; auch Journ. f. prakt. Chem. VIII, 116; auch Ann. d. Pharm. XVIII, 221. — Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 258; auch Journ. f. pr. Chem. XXXII, 157.

4311. Das röthliche Fleisch der Früchte von **Bixa Orellana** ist bekannt unter den Namen **Orlean**, **Rocou**, **Roucou**, **Ruka**, **Uruka**, **Ornotto**, **Attala**, **terra Orleana**, etc.

Diese Substanz erhalten wir zum großen Theil aus dem spanischen Amerika, Brasilien und Ostindien.

Der Orlean kommt im Handel als weicher Teig vor. Um ihn von den Samen und faserigen Stoffen zu trennen, wendet man zwei Methoden an.

1°. Die Caraïben bestreichen zur Darstellung des Orleans, den sie zum Färben ihres Körpers gebrauchen, die Hände mit Oel und reiben dann den Samen, bis das Mark sich davon in Form eines Teiges ablöst und an den Händen hängen bleibt; sie nehmen diesen hierauf mit einem Messer hinweg und trocknen ihn an der Sonne.

2°. Der Same wird nach der Gährung gepreßt und dadurch in einen Teig verwandelt. Diese letztere Methode wendet man zur Fabrikation des käuflichen Orleans an.

Wenn die Früchte reif sind, bringt man sie in eine Kufe, zerstampft sie, befeuchtet sie mit Wasser und läßt sie hierauf drei volle Monate lang stehen; es tritt eine Gährung ein, in

wobei sich zuerst ein unangenehmer Geruch und später ein Leichengeruch entwickelt.

Man preßt dann die Masse, läßt die Flüssigkeit absetzen und gießt das Wasser ab; den am Boden befindlichen Teig läßt man unter beständigem Umrühren kochen, bis er in einen dicken Brei verwandelt ist. Diesen bringt man hierauf in 6 bis 8 Zoll dicken Schichten in Kästen und läßt ihn im Schatten trocknen. Wenn der Orlean hinreichend getrocknet ist, wird er in Baum-blätter eingewickelt und dann in Fässern nach Europa versendet.

Der Orlean von guter Qualität ist lebhaft roth und besitzt einen Leichengeruch. Im Inneren ist die Farbe feuriger; er ist teigartig und nicht erdig.

John hat in dem den Samen umhüllenden Teig, der noch nicht gegohren hatte, folgende Stoffe gefunden:

Harz und Farbstoff	28,0
Pflanzenschleim	26,5
Holzfaser	20,0
Extraktiven röthlichgelben Farbstoff ..	20,0
Dem Schleim und Extraktivstoff ähnliche Substanzen	4,0
Riechstoff und eine Säure (nebst Verlust)	1,5
	100,0.

Kochendes Wasser löst den Orlean vollständig auf. Die Lösung ist trüblich, gelblich roth, von unangenehmem Geruch und Geschmack; sie gährt erst nach ziemlich langer Zeit. Alkalien bringen darin einen weißen Niederschlag hervor und färben sie hell orange; Säuren stellen die rothe Farbe wieder her.

Alkohol löst den größeren Theil der Farbstoffe des Orleans und färbt sich dadurch dunkelroth.

Alkalische Flüssigkeiten lösen den Farbstoff des Orleans leicht auf, die Auflösung ist orangegelb. Säuren bringen darin einen orangefarbigen Niederschlag hervor; Alaun gibt damit einen orangefarbigen Niederschlag, ebenso schwefelsaures Zinn; schwefelsaures Kupfer bildet einen gelbbraunen, Zinnchlorür einen citronengelben Niederschlag.

Der Orlean kann zum Färben von Firnissen, Oelen, Butter, Käse gebraucht werden. Man wendet ihn auch zur Berei-

tung von Wasser- und Oelfarben an, allein diese Farben sin wenig haltbar.

Die Orleanfarbe kann auf Wolle, Seide, Leinen und Baumwolle ohne Beitzmittel fixirt werden, die Farbe ist aber an de Luft und am Lichte wenig haltbar, indessen widersteht sie de Einwirkung der Seifen und jener der Säuren ziemlich gu Der Einwirkung des Chlors widersteht sie besser als da Krapproth.

Der Orlean wird hauptsächlich zum Färben der Seide ge braucht. Man wendet eine durch Kali oder Natron alkalisc gemachte Abkochung des Orleans an und färbt den Zeug i der kalten oder lauwarmen Flüssigkeit. Will man eine röthlich Färbung haben, so läßt man die Seide zuletzt durch ein Alaun Weinstein- oder Essigbad gehen.

Um 25 Stücke Baumwollenzeug zu färben, kann man Pfunde Orlean und 20 Pfunde Pottasche nehmen. Auf 4 Theil Seide nimmt man einen Theil Orlean.

Um 40 Ellen Leinwand von ⅞ Breite isabellgelb zu färben nimmt man 2½ Pfunde Pottasche, 1 Unze Grünspan und 1 Pfun Orlean.

Zum Orange auf Baumwolle läßt man einen Theil Orlean mit zwei Theilen Pottasche befeuchtet, mit Wasser kochen, dan eine halbe Stunde lang absetzen, worauf man die Baumwoll eintaucht; hat sie die Farbe angenommen, so läßt man sie durc ein warmes Alaunbad gehen, welches die Farbe lebhafter un dauerhafter macht.

Zum lebhaftesten Morgenroth auf Baumwollensammet nimm man 1 Theil gebrannten Kalk, 1 Pottasche und 2 Soda; ma bereitet daraus eine Lauge, in welcher man 1 Theil Orlea zergehen läßt, und läßt das Gemeng 1½ Stunde lang kochen

Die Seide wird im Orleanbad bei einer Temperatur zwi schen der Kochhitze und einer Wärme, wie sie von der Han ertragen werden kann, lebhaft und glänzend morgenroth ge färbt; man behandelt sie hierauf im Alaun- oder Sauerbad wenn man sie orange gefärbt haben will.

Im Allgemeinen erzeugt man mit dem Orlean alle Nuancen von Röthlichgelb.

Nach Preisser erhält man den Farbstoff des Orleans auf folgende Weise. Die rothbraune mittelst einer sehr schwachen Sodalösung bereitete Orleanlösung wird mit Bleioxydhydrat präcipitirt, welches den Farbstoff ganz abscheidet. Schwefelwasserstoff zersetzt den Lack, die filtrirten und schnell eingedampften Flüssigkeiten geben kleine weiße nadelförmige Krystalle, welche das Bixin darstellen.

Das Bixin ist gelblich weiß und hat einen bitteren unangenehmen Geschmack. Es färbt sich an der Luft nur wenig; nach längerer Zeit wird es gelb ohne Beimengung von Roth. Unter Wasser behält es seine weiße Farbe. Es ist flüchtig, auflöslich in Wasser und noch leichter löslich in Alkohol und Aether. Schwefelsäure färbt es gelb und löst es auf, ohne ihm jene blaue Färbung zu ertheilen, welche der käufliche Orlean durch sie erhält. Von Salpetersäure wird es merklich gelb gefärbt.

Chromsäure wirkt nur langsam darauf ein und ertheilt ihm eine orangegelbe Färbung.

Die schöne dunkelrothe Farbe des Orleans rührt von der gleichzeitigen Einwirkung der Luft und des Ammoniaks auf das Bixin her, welches dadurch in eine andere Substanz, das Bixeïn verwandelt wird.

Das Bixeïn krystallisirt nicht; es ist ein rothes Pulver, welches durch Schwefelsäure blau gefärbt wird. Diese Substanz besitzt die Eigenschaften der schwachen Säuren; sie verbindet sich mit den Alkalien und mit Bleioxyd.

Man weiß, daß man den Orleanteig, um ihm eine lebhaftere rothe Farbe zu geben, von Zeit zu Zeit mit Urin befeuchtet. Dieß ist vielleicht die Ursache der Umwandlung des Bixins in Bixeïn, was um so wahrscheinlicher ist, da das Innere der Orleanstücke gelb aussieht und die rothe Farbe, so zu sagen, sich nur an der Oberfläche, wo die Luft zutreten kann, zeigt.

Wau. Gaude.

Murray, Schweigg. Journ. XXXIII, 487. — Chevreul, leçons de Chim. appliquée à la teinture II, 143. — Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 254; auch Journ. f. prakt Chem. XXXII, 154.

4312. Der Wau (Reseda luteola) ist eine einjährige Pflanze, welche in allen Theilen Europas für die Bedürfnisse der Färberei kultivirt wird Sie liefert eine schöne gelbe Farbe, die besonders in den Blüthenspitzen ihren Sitz hat. Diese Pflanze kommt im Handel in getrockneten Bündeln vor; Chevreul hat bei einer Untersuchung derselben einen Farbstoff erhalten und diesen Luteolin genannt.

Läßt man einen Theil der oberen Blätter und Samenkapseln des Waus mit 10 Theilen Wasser eine Viertelstunde lang kochen, und die Abkochung erkalten, so scheiden sich daraus nach Chevreul braungelbe, etwas olivenfarbige Flocken ab, welche aus Luteolin, einem weißen krystallisirbaren Stoff, einer stickstoffhaltigen Substanz, Eisenoxyd, Kalk und Kieselerde bestehen.

Diese nach dem Erkalten filtrirte Abkochung ist röthlichgelb. Sie hat einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch und einen süßlich bitteren Geschmack. Von Hausenblase wird sie nur schwach getrübt; Lackmuspapier wird davon etwas geröthet. Diesen Eigenschaften fügt Chevreul noch folgende hinzu.

Sie enthält schwefelsauren Kalk und Chlorcalcium in geringer Menge und viel lösliche Kalksalze.

Kali verändert die Farbe ins Goldgelbe mit einem Stich ins Grünliche. Baryt bringt darin einen flockigen schön gelben Niederschlag hervor Alaun erzeugt nur einen leichten Niederschlag. Salzsaures Zinnoxydul und vorzüglich essigsaures Bleioxyd bewirken darin reichlichere gelbe Niederschläge. Der durch essigsaures Kupferoxyd bewirkte Niederschlag ist roth mit einem Stich ins Grünliche. Schwefelsaures Eisenoxydul färbt sie olivengrünbraun und bringt erst nach längerer Zeit einen leichten braunen Niederschlag hervor. Concentrirte Schwefelsäure färbt sie roth und präcipitirt einige Flocken; verdünnte Schwefelsäure trübt die Abkochung nur schwach.

Salpetersäure verdunkelt die Farbe, ohne einen Niederschlag hervorzubringen. Oxalsäure präcipitirt daraus oxalsauren Kalk, und die filtrirte Flüssigkeit ist sehr blaßgelb. Essigsäure macht, ohne einen Niederschlag zu bewirken, die Farbe heller, aber weniger als Oxalsäure. Wässerige Jodlösung bringt nichts Bemerkungswerthes hervor. Etwas Chlor verändert die Farbe ins Rothe und präcipitirt daraus Flocken. Setzt man

davon einen Ueberschuß hinzu, so verschwindet die rothe Farbe und die Flüssigkeit wird wieder gelb.

Das Luteolin, der von Chevreul aus dem Wau erhaltene Farbstoff, kann in Nadeln sublimirt werden; die längsten Nadeln sind durchsichtig, etwas gelb; die kleinsten erscheinen an den Wänden des Glases, wo sie sich angelegt haben, dunkler gelb und haben ein sammetartiges Ansehen. Die Reaction auf Lackmus ist eher sauer als alkalisch. Das Luteolin ist in Wasser sehr wenig auflöslich, und obwohl es diese Flüssigkeit kaum färbt, ertheilt es ihr doch die Eigenschaft, mit Alaun gebeizte Seide und Wolle, welche man bei wenig hoher Temperatur eintaucht, schön grünlichgelb oder narcissenfarbig zu färben. In Alkohol und Aether ist es auflöslich.

Von wässeriger Kalilösung wird es prächtig goldgelb gefärbt, welche Farbe nach und nach unter Aufnahme von Sauerstoff ins Grünlichgelbe, hierauf ins Rothe übergeht. Baryt-, Strontian-, Kalkwasser und Ammoniak verhalten sich dazu auf eine ähnliche Weise.

Essigsaures Bleioxyd, Alaun, essigsaures Kupferoxyd präcipitiren es aus seiner wässerigen Lösung mit gelber Farbe. Vom schwefelsauren Eisenoxydul wird es olivenbraun niedergeschlagen.

Concentrirte Schwefelsäure bringt eine gelbe Färbung hervor, die eher ins Rothe als ins Grüne fällt; nach und nach entstehen rothe Flocken. Von concentrirter Schwefelsäure wird es aufgelöst, die Auflösung ist grünlich orange und wird durch Wasser präcipitirt.

Die Flüchtigkeit dieses Farbstoffes, so wie seine Eigenschaft, der Wirkung concentrirter Säuren zu widerstehen, reihen ihn unter die beständigsten Stoffe dieser Ordnung. Chevreul hat außerdem an den Farbstoffen der Quercitronrinde und des Gelbholzes sehr ähnliche Eigenschaften wahrgenommen.

Nach Preisser erhält man durch Anwendung seines Verfahrens aus der Abkochung des Waus eine hellgelbe Flüssigkeit, welche beim Erkalten eine Menge gelblich weißer Blättchen, das Luteolin, fallen läßt. Läßt man dieselbe Flüssigkeit mit einigen Tropfen syrupsdicker Chromsäure kochen, so erhält man beim Erkalten breite goldgelbe Blättchen, welche dem Jodblei ähnlich

sind und auch noch durch verlängerte Einwirkung der Luft erhalten werden können. Die gelbe Substanz ist das Luteolin.

Das Luteolin Preissers erscheint in weißen Flittern; es ist in Wasser löslich, jedoch viel mehr in warmem als in kaltem, auch in Alkohol und Aether ist es löslich. Sein Geschmack ist süßlich mit einem schwach bitteren Nachgeschmack.

Es ist flüchtig und läßt sich in goldgelben Nadeln sublimiren, die mit andern weniger gefärbten Nadeln vermengt sind. Auf Lackmuspapier reagirt es merklich sauer.

Schwefelsäure löst es mit goldgelber Farbe auf. Salpetersäure wirkt in der Kälte ebenso darauf, in der Wärme aber zersetzt sie das Luteolin weiter.

Schwefelsaures Eisenoxydul färbt es sehr blaß grünlich gelb; an der Luft wird der Niederschlag dunkler und olivenbraun.

Essigsaures Bleioxyd gibt einen weißen Niederschlag, welcher an der Luft goldgelb wird.

Kali, Natron und Ammoniak färben die Auflösung des Luteolins schön dunkelgelb und nach Verlauf von 24 Stunden hat sich aus der Flüssigkeit aller Farbstoff abgeschieden. Kalk-, Baryt- und Strontianwasser verhalten sich auf dieselbe Weise.

Der Wau enthält Gerbsäure, der, indem er aus der Luft Sauerstoff absorbirt und sich färbt, jene röthliche Masse bildet, welche Chevreul in der Wauabkochung gefunden hat.

Fisetholz. Fustet.

Chevreul, leçons de Chim. appliquée à la teinture II, 169. — Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 261; auch Journ. f. prakt. Chem. XXXII, 161.

4313. Das Fisetholz (Visetholz, Fustikholz) kommt von Rhus Cotinus, einem Strauche aus der Familie der Terebinthaceen, welcher zum Gebrauche in der Färberei in der Provence kultivirt wird. Das Holz muß trocken, schön gelb und abgeschält seyn. Im Handel kommt es in kleinen Stücken vor.

Wasser löst daraus den gelben Farbstoff auf, der nach Chevreul krystallisirbar zu seyn scheint und folgende Eigenschaften besitzt.

Wenn er durch behutsames Eindampfen der wässerigen Lösung erhalten worden ist, stellt er einen glänzenden Firniß mit leicht orangegelber, ins Grünliche fallender Farbe dar. Sein Geschmack ist zusammenziehend. Er löst sich in Aether, Alkohol und Wasser, welche Flüssigkeiten er grünlich gelb färbt. Seine wässerige Auflösung gibt mit Hausenblase einen Niederschlag.

Um den Farbstoff des Fisetholzes im reinen Zustande zu erhalten, wird nach Preisser aus der Abkochung der Gerbstoff mittelst etwas Leim abgeschieden, hierauf die filtrirte und olivengelbgefärbte Flüssigkeit beinahe zur Trockne eingedampft und der Rückstand mit Aether behandelt. Die gefärbte ätherische Auflösung wird wieder in einem Destillirapparat eingedampft. Man setzt zum Rückstand Wasser und präcipitirt den Farbstoff mit Bleioxydhydrat. Endlich wird der gelbe Lack durch Schwefelwasserstoff zersetzt, wodurch man eine farblose Flüssigkeit erhält, welche kleine gelbliche Krystalle absetzt, die durch Waschen mit Aether leicht vollkommen gereiniget werden können. Dieser Farbstoff wird Fustin genannt.

Der Geschmack des Fustins ist schwach bitter. In Wasser, Alkohol und Aether löst es sich auf; diese Auflösungen färben sich an der Luft ziemlich rasch. Schwefelsäure löst es mit hellgelber Farbe auf. Von Salpetersäure wird es schneller gefärbt, besonders mit Beihülfe von gelinder Wärme.

Schwefelsaures Eisenoxyd färbt es dunkel olivengrün. Von essigsauren Bleioxyd wird es weiß präcipitirt, allein der Niederschlag färbt sich nach und nach gelb.

Kali, Natron und Ammoniak ertheilen ihm augenblicklich eine schöne rothe Farbe.

Im Allgemeinen hat das Fustin das größte Bestreben, Sauerstoff zu absorbiren. Es besitzt übrigens viele Analogie mit dem Rhamnin.

Gelbholz. Bois jaune.

George, Dinglers pol. Journ. XXIII, 430. — Chevreul, leçons de Chim. appliquée à la teinture II, 150. — Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 256; auch Journ. f. prakt. Chem. XXXII, 155.

4314. Das Gelbholz kommt von Morus tinctoria, einem in Brasilien und auf den Antillen einheimischen Baume. Im Handel kommt es in dicken Scheiten vor; es soll fest, dicht und von gelber Farbe ohne Beimengung von Roth seyn. Im Inneren der Scheite findet man oft eine pulverige gelbe oder weiße, ins Fleischfarbige gehende Substanz und einen rothen Körper von harzigem Ansehen. Dieses Holz und die daraus erhaltenen Produkte sind der Gegenstand einer ausgezeichneten Arbeit Chevreuls gewesen, der wir folgendes Einzelne entlehnen.

Läßt man eine Abkochung oder einen wässerigen Aufguß des Gelbholzes gehörig concentriren und abkühlen, so erhält man eine Substanz, welche verworren krystallisirt zu seyn scheint. Sie ist gelb, kann aber auch zufällig einige röthliche und orangerothe Theile erkennen lassen. Die Eigenschaften dieser Substanz, welche Chevreul Morin genannt hat, sind ziemlich merkwürdig.

Wenn man einen Theil Gelbholz mit zehn Theilen Wasser eine Viertelstunde lang kochen läßt, so erhält man eine Abkochung, die, so lange sie noch heiß ist, lebhaft orangeroth aussieht, die sich aber allmählig trübt und pulveriges Morin absetzt. Wird sie einige Stunden lange stehen gelassen, so scheidet sie von Neuem Morin ab, welches krystallisirt zu seyn scheint.

Diese Abkochung ist geruchlos, ihr Geschmack ist schwach zusammenziehend und bitter. Hausenblasenauflösung bringt darin einen ziemlich starken flockigen orangegelben Niederschlag hervor. Es ist sehr schwer zu sagen, ob sie Lackmuspapier röthet, weil sie dasselbe stark gelb färbt.

Sie enthält schwefelsaure und salzsaure Salze, aber keinen Kalk.

Durch Kali-, Ammoniak-, Baryt-, Strontian- und selbst Kalkauflösung wird sie grünlichbraun orangeroth gefärbt. Zinnchlorür bringt darin einen gelben, Alaunauflösung einen zeisiggelben Niederschlag hervor. Von essigsaurem Bleioxyd wird sie gelbroth, von essigsaurem Kupferoxyd gelbbraun gefällt. Schwefelsaures Eisenoxydul färbt sie olivenbraun und präcipitirt daraus olivenschwarze Flocken.

Flocken, die durch überschüssige Säure dunkler
... In überschüssiger Salpetersäure sind sie schwierig lös-
... Oxalsäure färbt die Abkochung heller und bringt darin
... Niederschlag hervor.

... färbt sie ebenfalls blasser, aber anstatt sie zu
trüben, löst sie dieselbe auf, wenn sie trübe war.

... Jodauflösung ist ohne Wirkung darauf, aber
...wasser, im gleichen Volumen dazu gemischt, präcipitirt
... und verursacht eine röthliche Farbe, die durch über-
schüssiges Chlor wieder verschwindet.

Die Abkochung des Gelbholzes wird, wenn sie über Queck-
... mit Sauerstoff in Berührung kommt, roth gefärbt, wäh-
rend sie ohne Berührung mit diesem Gas ihre orangegelbe Farbe
behält.

Morin. Das Morin reagirt auf durch Kalk gebräuntes
...papier sauer. In Wasser, selbst in kochendem ist es wenig
... Seine heiße Auflösung scheidet beim Erkalten Flocken
... welche, wenn sie auf dem Filtrum, worauf sie gesammelt
..., getrocknet werden, ein krystallinisches Ansehen haben.
... dem Erkalten ist diese Auflösung hellgelb.

... Alkohol oder Aether ist das Morin löslicher als im
...; diese Auflösungen krystallisiren beim freiwilligen Ver-
...; die ätherische Lösung gibt gelbe Krystalle, welche in
..., warzenförmig angehäuften Nadeln erscheinen.

Die wässerige Auflösung des Morins wird durch Hausen-
...lösung getrübt. Durch Kalilauge, Ammoniak, Baryt-,

eine grünlich orangegelbe Lösung. Mit kochender Salp
gibt das Morin Oxalsäure. Salpetersäure von 34°
Auflösung röthlich und trübt sie.

Die wässerige Auflösung des Morins absorbirt S
und färbt sich roth.

Bei der trocknen Destillation schmilzt das Mori
sich rothbraun und gibt als flüchtige Produkte zuers
und eine Flüssigkeit, welche beim Erkalten in kleinen ro
Nadeln, die unverändertes Morin zu seyn scheinen,
sirt; zuletzt entweichen ein öliger Dampf und Gase. R
stand bleibt eine leichte Kohle.

Die gelbe Substanz, welche die Gelbholz-Scheite
len enthalten, besteht beinahe ganz aus Morin, wie
bei der Behandlung mit Aether überzeugen kann, was
fachste Mittel ist, um sich krystallisirtes Morin zu vers

Die in den Scheiten manchmal enthaltene blaßro
Substanz läßt bei der Behandlung mit Aether einen
Stoff zurück, der ihr die Fleischfarbe ertheilte, und ma
eine mehr grünlich gelbe Auflösung, welche beim Ve
Krystalle hinterläßt, welche weniger gefärbt sind als

ngt man mit Alaun gebeizte Wolle und Seide in Was-
ches mit jedem der vorhin beschriebenen Farbstoffe bei
emperatur von 12 bis 16° gesättiget ist, so werden sie
schnell gefärbt. Das Morin gibt ein etwas weniger
es Gelb als das weiße Morin, und das rothe Morin
ine matte orangerothe Farbe.

t schwefelsaurem Eisenoxyd gebeitzte Seide endlich be-
im Morin eine olivengrüne, im rothen Morin eine
braune und im weißen Morin eine helle kastanienbraune
)

Quercitron. Quercitron.

reul, Leçons de Chimie appliquée à la teinture II, 162. — Brand. Arch. XXI, 25. — Bolley, Ann. d. Pharm. XXXVII, Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 251; auch Journ. Chem. XXXII, 151.

15. Das Quercitron wird uns von einer Eichenart, nigra, die in Nordamerika einheimisch ist, geliefert, r wird von diesem Baume die Rinde in der Färberei t.

ie durch viertelstündiges Kochen eines Theiles Querci-
e mit 10 Theilen Wassers bereitete Abkochung ist braun
oth und trübt sich nicht beim Erkalten. Sie hat den

---

sser nennt das weiße Morin kurzweg Morin und das gelbe Morin
eIn. Er betrachtet beide nur als Modifikationen eines und desselben Namen-

Geruch der Eichenrinde, ihr Geschmack ist bitter
menziehend; auf Lackmuspapier reagirt sie sauer.

Durch Hausenblase wird sie in röthlichen Flo
pitirt.

Sie enthält nach Chevreul Chlorverbindunge
felsäure und Kalk; außerdem hat Chevreul folge
schaften daran wahrgenommen.

Kalilauge und Ammoniak verdunkeln die Far
Baryt-, Strontian- und Kalkwasser. Letztere fäl
reichliche rothgelbe Flocken, welche Eigenschaft diese
von jener des Gelbholzes unterscheidet.

Eine saure Auflösung von Zinnchlorür bringt
rothen Niederschlag hervor. Von Alaunlösung wi
schwach getrübt, wodurch sie sich auch noch von de
abkochung unterscheidet. Nach einigen Stunden ent
nur ein sehr schwacher Niederschlag.

Essigsaures Bleioxyd präcipitirt daraus dicke
Flocken. Durch essigsaures Kupferoxyd werden fe
gelbe, ins Grünliche fallende Flocken niedergeschlage

Quercitrin. Das Quercitrin besteht nach Chevreul aus kleinen blaßgelben, etwas grauen Blättchen oder Schuppen.

Es ist schwach sauer, welche Eigenschaft aber durch Lack-muspapier kaum wahrgenommen werden kann. Man muß hier-zu durch Kalk gebräuntes Curcumapapier anwenden.

In Alkohol ist es sehr wenig löslich, etwas mehr in Ae-ther. Vom Wasser wird es ein wenig aufgelöst. Die Auflö-ng ist blaßgelb und scheint durch Hausenblase nicht präcipitirt werden.

Kalilauge und Ammoniak färben sie eher grüngelb als rangegelb.

Barytwasser präcipitirt daraus nach und nach rothgelbe locken.

Eine Auflösung des Alauns entwickelt darin allmählig eine höne gelbe Farbe. Nach drei Stunden ist noch kein Nieder-schlag wahrnehmbar.

Essigsaures Bleioxyd, essigsaures Kupferoxyd und Zinn-chlorür präcipitiren daraus gelbe Flocken.

Schwefelsaures Eisenoxyd verändert die Auflösung ins Oli-vengrünbraune. Es bildet sich ein Niederschlag, der sich erst ach einigen Stunden abscheidet.

Salpetersäure von 34 ° verändert die Farbe ins Orange-che.

Schwefelsäure löst das Quercitrin auf. Die Auflösung grünlich orange und wird durch Wasser getrübt.

Eine wässerige Auflösung des Quercitrins färbt mit Alaun beizte Wolle und Seide etwas blasser und mehr grünlichgelb s eine Auflösung des Morins. Mit Eisen gebeizte Seide ird davon weniger dunkel olivengrau gefärbt als durch Mo-uflösung. *)

*) An obige von Chevreul beobachtete Eigenschaften des gelben Farbstoffes der Quercitronrinde wollen wir folgende spätere, von Bolley und Preisser damit angestellten Versuche reihen:

Bolley nennt diesen Farbstoff seiner sauren Eigenschaften wegen Quercitronsäure, welche auf folgende Weise rein dargestellt wird: Man zieht die gepulverte Rinde in einem Verdrängungsapparat mit Alkohol von 0,84 spec. Gew. aus, entfernt aus diesem Auszug den Gerbstoff durch Hausenblase und dampft die filtrirte Flüssigkeit, nachdem man sie mit Wasser vermischt hat, bis auf ein kleines Volumen ein.

Curcuma. Curcuma.

John, chem. Schrift. IV, 116. — Vogel u. Pelletier, de Pharm. I, 289; auch Trommsd. Journ. XXV, No. 1, 109. — jun., Journ. de Pharm. et de Chim. 3 sér. II, 20.

4316. Die Wurzel von **Curcuma longa** und **Curcuma rotunda** werden als Farbmaterial und würz angewendet. Die erstere gebraucht man besonders

---

Aus der concentrirten Flüssigkeit scheiden sich gelbe krystallinische Krusten a man mit kaltem Wasser abspült und in absolutem Alkohol löst. Aus de Lösung wird durch Wasserzusatz und gelindes Abdampfen die Quercitro schwefel- oder chromgelbes krystallinisches Pulver erhalten, welches ge blumenkohlähnlichen kleinen Häufchen gruppirt erscheint. Um die Säu Form zu bekommen, ist ein Wasserzusatz beim Concentriren der alkoholisch nothwendig, denn durchs Abdampfen der alkoholischen Lösung allein erhä ein dickes Extrakt.

Die Quercitronsäure hat keinen Geruch und nur einen äußerst schw Geschmack. Beim Liegen an der Luft erleidet sie keine Veränderung, ab sungen färben sich nach einiger Zeit braunroth. Bei der trocknen Destilla sie eine gelbe Flüssigkeit, die bald zu einer hellgelben Masse erstarrt; im bleibt eine lockere glänzende Kohle. Mit Braunstein und Schwefelsäure

würz und die zweite zum Färben. Diese beiden Arten bieten indessen in ihren Eigenschaften keine wesentlichen Verschiedenheiten dar. Die Curcuma oder Gilbwurz ist eine außen blaßgelbe und innen bräunlichgelbe knollige, verlängerte und runzelige Wurzel. Sie besitzt einen besonderen Geruch und einen bitteren wenig gewürzhaften Geschmack.

Die lange Curcuma enthält nach John:

Gelbes flüchtiges Oel	1
Harziges Curcumagelb	10 bis 11
Extraktives Curcumagelb	11 bis 12
Graues Gummi	14
Holzfaser nebst in Kali löslicher Materie	57
Pflanzensaure Salze, schwefelsauren und phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia.	
Feuchtigkeit (nebst Verlust)	7 bis 5
	100.

Kaltes Wasser löst ein wenig bräunlichgelben Farbstoff auf, worauf heißes Wasser nichts mehr auszieht; aber wiederholte Behandlungen mit dieser Flüssigkeit reichen nicht hin, um den Farbstoff aufzulösen. Kalter Alkohol färbt sich gelb und löst viele harzige Stoffe auf. In der Wärme sättiget er sich noch mehr und wird rothbraun; dampft man die alkoholische Flüssigkeit ein und behandelt das Extrakt mit Aether, so löst dieses Vehikel den gelben Stoff, d. h. den wahren Farbstoff der Curcume ganz auf.

Letzterer ist getrocknet dunkelbraun und den Harzen sehr ähnlich. Er schmilzt bei einer Wärme von 40°, löst sich in Oelen und Fetten, auch in geringer Menge in kaltem und viel mehr in kochendem Wasser.

Färbung. Essigsaures Bleioxyd gibt mit Quercitrin einen weißen Niederschlag, der an der Luft gelb wird. Die wässerige Lösung des Quercitrins trübt sich beim Kochen und scheidet Kryställchen von Quercitreïn ab. Das Quercitrin und das Quercitreïn sind zum großen Theil flüchtig. Nach Preisser soll das Quercitrin in seiner Verbindung mit Bleioxyd zur Formel haben: $2 (C_{64} H_{30} O_{14}) + Pb O$ und die Bleiverbindung des Quercitreïns: $C_{64} H_{30} O_{16} + Pb O$. Demnach würde das Quercitrin bei seiner Umwandlung in Quercitreïn 4 Atome Sauerstoff absorbiren und dann zur Neutralisation eine doppelte Menge Bleioxydes erfordern.
D. Uebers.

Die Alkalien lösen diesen Stoff leicht auf und nehmen eine bräunliche Farbe an. Durch Säuren wird er aus diesen Auflösungen unverändert präcipitirt.

Concentrirte Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure färben die alkoholische Auflösung des Farbstoffes carmesin braunroth; fügt man Wasser hinzu, so verschwindet diese Farbe und der Farbstoff präcipitirt sich in gelben Flocken.

Setzt man zur alkoholischen Curcumatinctur Borsäure, so gibt sie beim Abdampfen ein schönes carmesinrothes Pulver.

Die alkoholische Curcuma-Abkochung gibt mit basischessigsaurem Bleioxyd einen kastanienrothen Niederschlag; mit salpetersaurem Bleioxyd einen hellgelben Niederschlag. Die Auflösungen von salpetersaurem Silber und Quecksilber und von Zinnchlorür geben röthlichgelbe Niederschläge. Chloreisen und schwefelsaures Eisen färben die Flüssigkeit dunkelbraun, ohne darin einen Niederschlag hervorzubringen.

Man erhält den Farbstoff der Curcumawurzel, wenn man zuerst die gepulverte Wurzel so lange mit kochendem Wasser auszieht, bis diese Flüssigkeit nicht mehr gefärbt wird. Den Rückstand läßt man dann mit Alkohol von 0,80 kochen, wodurch der größte Theil des Farbstoffes aufgelöst wird, allein es ist unmöglich, ihn vollständig zu entfernen, und das Curcumapulver bleibt immer gefärbt. Die filtrirte Auflösung ist braunroth; beim Abdampfen liefert sie eine braune Masse, welche extrakive Stoffe und Spuren von Chlorcalcium enthält. Wird dieser Rückstand mit Aether behandelt, so löst dieser unter Zurücklassung der übrigen Stoffe den Farbstoff auf, der durch Verdampfen dieses Lösungsmittel im festen Zustande erhalten wird. Dieser so erhaltene Stoff ist noch nicht rein; um ihn zu reinigen, löst man ihn von Neuem in Alkohol auf und setzt zu dieser Auflösung eine alkoholische Auflösung von essigsaurem Bleioxyd, wodurch sogleich ein rother, aus dem Farbstoff und Bleioxyd bestehender Niederschlag entsteht. Dieser wird gewaschen, getrocknet und mit Wasser angerührt, durch welches man Schwefelwasserstoffgas leitet, bis alles Blei präcipitirt ist. Man wascht dann das Pulver, trocknet es und behandelt es mit kochendem Aether, der das Curcumagelb oder Curcumin auflöst und das Schwefelblei ungelöst läßt.

Beim langsamen Verdampfen des Aethers scheidet sich das urcumin in dünnen, durchscheinenden und geruchlosen Blättern b. Zerreibt man das Curcumin zu feinem Pulver, so ist es hön gelb, welche Farbe desto feuriger erscheint, je feiner s Pulver ist. In kleinen Blättern ist es zimmetroth; am hte erscheint es dunkelroth.

Durch dieses Verfahren erhält man aus einem Pfunde urzel ungefähr eine halbe Unce Curcumin. Man hat verblich versucht, es zu sublimiren und krystallisiren zu lassen. i 40 Graden schmilzt es, und wenn sein Pulver fein ist, klebt es schon bei gewöhnlicher Temperatur zusammen; es rennt mit leuchtender, stark rußender Flamme. Setzt man es n Sonnenstrahlen aus, so verliert es bald seine intensive rbe und wird allmählig gelblich weiß. Das Curcumin ist löslich in Wasser, aber sehr löslich in Alkohol und Aether. uch die Gesammtheit seiner Eigenschaften scheint es sich also en Harzen zu nähern.

Das Mittel von vier Analysen des auf die angegebene Weise bereiteten Curcumins gibt:

Kohlenstoff	69,5
Wasserstoff	7,4
Sauerstoff	23,1
	100,0.

Verdünnte Säuren lösen das Curcumin nicht auf, aber ncentrirte Säuren haben diese Eigenschaft. Uebergießt man epulvertes Curcumin mit concentrirter Schwefelsäure, so löst s sich auf und man erhält eine Flüssigkeit von carmesinrother arbe. Diese rothe Farbe verschwindet vollkommen, wenn man Wasser hinzusetzt, und es scheiden sich grünlich gelbe Flocken b, welche reines Curcumin zu seyn scheinen. Salzsäure und Phosphorsäure wirken auf dieselbe Weise, aber concentrirte ssigsäure löst das Curcumin auf, ohne seine Farbe zu verndern.

Uebergießt man einen Theil Curcumin mit zwei Theilen Salpetersäure, die mit dem gleichen Volumen Wassers verdünnt st, so tritt bei gewöhnlicher Temperatur keine Veränderung in, in der Wärme aber findet eine lebhafte Einwirkung statt und die Flüssigkeit bläht sich stark auf. Erwärmt man gelinde,

bis sich kein Gas mehr entwickelt, so scheidet sich das veränderte Curcumin als eine harzige Masse aus, die sich absetzt, und in der Flüssigkeit bleibt eine gelbe lösliche Substanz. Die harzige Substanz gibt ein schönes gelbes Pulver, welches vom Curcumin sowohl durch seinen Geruch als auch durch seine Zusammensetzung sehr verschieden ist. Die gelbe, in Wasser lösliche Substanz krystallisirt in gelben durchsichtigen Nadeln.

Man sieht, daß wenn das Curcumapapier durch die Einwirkung concentrirter Säuren eben so braun wird, wie durch jene der Alkalien, dieß daher rührt, daß die concentrirten Säuren das Curcumin auflösen und damit eine braune Lösung bilden. Zwischen der Wirkung concentrirter Säuren und jener der alkalischen Flüssigkeiten auf Curcumapapier herrscht indessen der Unterschied, daß das Wasser die durch die ersteren erzeugte Färbung sogleich zerstört, was im zweiten Falle nicht statt findet.

Die durch Alkalien und alkalische Erden auf Curcumapapier erzeugte Färbung hängt nur von der Concentration der angewandten alkalischen Auflösungen ab. Wenn eine schwache Säure die durch Alkalien ins Braune veränderte gelbe Farbe des Curcumapapiers wieder herstellt, so kommt dieß daher, daß sich die Säure mit dem Alkali verbindet und so die zwischen dem Alkali und dem Curcumin entstandene Verbindung aufhebt.

Gelbbeeren. Graines de Perse.

Kane, the Lond., Edinb. and Dubl. phil. Mag. July 1843 p. 3; auch Journ. f. prakt. Chem. XXIX, 481. — Chevreul, Leçons de Chim. appliquée à la teinture II, 174. — Preisser, Journ. de Pharm. et de Chim. V, 260; auch Journ. f. prakt. Chem. XXXII, 159.

4317. Diese Beeren, auch persische Beeren, oder Avignonkörner, grains d'Avignon genannt, sind die Früchte von **Rhamnus tinctoria** und werden aus der Levante und dem südlichen Frankreich zum Zweck des Färbens ausgeführt, indem sie eine schöne glänzende, aber leider wenig dauerhafte Farbe geben. Die Größe dieser Beeren ist sehr verschieden; bisweilen sind sie groß, voll, und von heller Olivenfarbe, welche die geschätztesten im Handel sind; andere sind

... Beeren, welche ihre vollständige Reife nicht er-
...den, theilen dem reinen Wasser nur wenig Farbe mit,
...ngt man sie mit Aether, so scheidet sich aus der
...chen Flüssigkeit eine große Menge einer schön goldgel-
...n Schlag ab, welche von Kane Chrysorhamnin ge-
... worden ist. Die braunen Beeren enthalten nur wenig
...ther lösliche Substanz; wenn man sie aber in kochendes
...er wirft, so löst sich in diesem ein olivengelber Stoff auf,
...en Kane mit dem Namen Xanthorhamnin bezeichnet
... Dieser Stoff wird nur durch Zersetzung des ersteren ge-
...; werden daher die noch nicht ganz reifen Beeren einige
...en lang mit Wasser gekocht und hierauf getrocknet, so
... sie an Aether nur Spuren von Chrysorhamnin ab, in-
...iese Substanz durch Einwirkung der Luft und des heißen
...rs in Xanthorhamnin verwandelt worden ist.

...as Chrysorhamnin besitzt eine schöne goldgelbe Farbe und
...ystallinisches Aussehen und kann in glänzenden sternför-
..., aus kurzen seidenartigen Nadeln bestehenden Massen er-
... werden. Es ist in kaltem Wasser kaum löslich; kocht
...s mit Wasser, so scheidet sich der aufgelöste Theil beim
...n nicht ab, sondern wird in Xanthorhamnin verwandelt.

...s löst sich in Alkohol, kann aber durchs Abdampfen der
... nicht erhalten werden, ohne eine große Veränderung
... zu haben. In Aether hingegen löst es sich leicht auf
...eidet sich beim freiwilligen Verdampfen der Auflösung
...

Setzt man zu einer alkoholischen Auflösung des Chrysorhamnins eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd, so entsteht ein schöner gelber Niederschlag, welcher enthält: $C_{46} H_{22} O_{11}$, $2 PbO$.

Das Chrysorhamnin kann man leicht in der Beere selbst in seinem natürlichen Zustande beobachten; es bedeckt das Innere der Kapselzellen als ein hellgelber halbdurchsichtiger und harziger Ueberzug.

Das Xanthorhamnin bildet sich, wenn man das Chrysorhamnin in einer Schale mit Wasser bei freiem Zutritt der Luft kochen läßt. Es löst sich mit olivengelber Farbe auf und bleibt beim Eindampfen der Flüssigkeit bis zur Trockne als eine in Aether ganz unlösliche, aber in Alkohol und Wasser sehr lösliche braune Masse zurück. Es kann auch unmittelbar aus den Beeren ohne vorherige Abscheidung des Chrysorhamnins erhalten werden, aber auf diese Weise bleibt es unrein und mit einer gummigen Substanz gemengt.

Wird es durch Verdunstung der Auflösung im luftleeren Raume über Schwefelsäure dargestellt, so bekommt man es ganz trocken und kann gepulvert werden; beim Erwärmen aber wird es unter 100° flüssig und fährt fort, Wasser zu entwikkeln, bis die Temperatur auf 200° gestiegen ist.

Das im luftleeren Raume getrocknete Xanthorhamnin besteht aus: $C_{46} H_{54} O_{29}$. Bei 100° verliert es Wasser und enthält dann $C_{46} H_{26} O_{15}$. Bei 150° endlich verliert es noch ein Aequivalent Wasser und wird zu $C_{46} H_{24} O_{14}$. Diese Substanz entsteht demnach aus dem Chrysorhamnin, indem dieses 2 Aequivalente Sauerstoff und ein Aequivalent Wasser bindet. Es ist nämlich:

Chrysorhamnin. Xanthorhamnin.

$$C_{46} H_{22} O_{11} + H_2O + O_2 = C_{46} H_{24} O_{14}.$$ *)

*) An obige, von Kane gemachte Beobachtungen wollen wir der Vollständigkeit wegen die Versuche fügen, welche von Preisser über den Farbstoff der Gelbbeeren angestellt worden sind.

Gute Beeren wurden zerstoßen und mit Aether behandelt. Die olivengelbe Flüssigkeit wurde bis auf zwei Drittel eingedampft und der Rückstand mit Wasser gemengt. In geringer Menge zugesetztes Bleioxydhydrat fällte aus dieser dunkelgelben Flüssigkeit einen gelbbraunen Lack, worauf in der filtrirten Flüssigkeit eine neue Menge

2. Reihe II, 1. — Poler, Arch. d. Pharm. VI, 265. — rt. f. d. Pharm. 2. Reihe, XXIII, 118. — Schaffner, rt. Pharm. XII, 281. — Fleitmann, Ann. d. Chem. u. , 160.

urzel und das Holz der Berberitze, Berberis vul- rdanken ihre gelbe Farbe, um deren willen sie zum en gebraucht werden, einer gelben, krystallisirbaren hmeckenden Pflanzenbasis, welche zuerst von Buch- ine salzsaure Verbindung dargestellt und mit dem rberin bezeichnet worden ist.

as Berberin zu erhalten, zieht man nach Buchner ttene Wurzelrinde wiederholt mit kochendem Wasser ampft die durchgepreßten und durchgeseihten Auszüge onsistenz eines dünnen Extraktes ab. Dieses wird r Wärme mit Alkohol zu wiederholten Malen behan- uf man die vom braunrothen, hygroskopischen Ex- gossenen braungelb gefärbten Tincturen filtrirt, davon n Theil des Alkohols abdestillirt und die rückständige Flüssigkeit an einem kühlen Orte in die Ruhe stellt. auf von 24 Stunden wird man dieselbe von feinen, derartigen Kryställchen durchwebt finden, welche man

---

ydrat einen schönen glänzend gelben Lack erzeugte, der durch Schwefelwas- setzt wurde. Aus der vom Schwefelblei abfiltrirten, nur ganz schwach gelb Flüssigkeit will Preisser durchs Verdampfen ein krystallinisches, schwach , bitter schmeckendes, in Wasser, Alkohol und Aether lösliches Pulver er- hen, welches Rhamnin genannt und als der Farbstoff der Gelbbeeren im

von der sie umgebenden braunen, schmierigen Masse durch Pressen zwischen feiner Leinwand und Abwaschen mit kaltem Wasser so viel als möglich zu befreien sucht.

Diese Krystalle stellen das unreine salzsaure Berberin dar, in welcher Verbindung dieses Alkaloid unmittelbar aus der Wurzelrinde auf die so eben beschriebene Weise erhalten wird. Das beste Mittel, diese Verbindung zu reinigen, gibt uns ihre Eigenschaft, in kaltem Wasser und Alkohol schwer, aber in heissem Alkohol und Wasser leicht auflöslich zu seyn, in die Hand, indem sie dadurch leicht von dem anhängenden Extraktivstoffe befreit werden kann. Löst man dieselbe in kochendem Wasser, so schlägt sich beim Erkalten der heiß filtrirten Auflösung das salzsaure Berberin in Gestalt einer sehr voluminösen krystallinischen Masse nieder, während der braune Extraktivstoff in der Auflösung bleibt. Behandelt man diesen Niederschlag mit kochendem Alkohol, welche Behandlung noch ein paar Mal zu wiederholen ist, und filtrirt jedesmal die Flüssigkeit noch heiß, so erhält man zuletzt nach dem Erkalten der etwas concentrirten Lösung das salzsaure Berberin im Zustande völliger Reinheit, und man hat alsdann dasselbe nur noch auf einem Filtrum zu sammeln, mit etwas kaltem Alkohol auszuwaschen, zwischen Papier zu pressen und bei gelinder Wärme zu trocknen. Die Mutterlaugen können durch weiteres Concentriren noch etwas salzsaures Berberin liefern, so daß zuletzt beinahe nichts mehr in der Auflösung bleibt als eine braune, an der Luft feucht werdende Masse. Wir haben gefunden, daß die völlige Reinigung dieser Verbindung erleichtert werde, wenn man zur heissen Auflösung einige Tropfen Salzsäure setzt, wodurch der braune Farbstoff leichter in der Mutterlauge zurückgehalten wird. Die Substanz kann als ganz rein betrachtet werden, wenn ihre Auflösung bis auf den letzten Tropfen zu einer rein gelben, seidenglänzenden krystallinischen Masse eintrocknet; würde sich hierbei ein brauner Rand zeigen, so müßte das vorhin angegebene Verfahren wiederholt werden.

Wir erhielten auf diese Weise von 4½ Pfunden frischer Wurzelrinde eine Unze und eine Drachme reinen salzsauren Berberins, also aus 100 Theilen dieser Rinde ungefähr 1,3 Theil.

Zur Darstellung des reinen Berberins verwandelt man nach Fleitmann die salzsaure Verbindung zunächst in schwefelsaures Berberin, indem man die warme Auflösung mit verdünnter Schwefelsäure vermischt und das schwefelsaure Salz durchs Erkalten herauskrystallisiren läßt. Durchs Umkrystallisiren und Trocknen bei 100° wird dasselbe von aller Salzsäure befreit. Zur Auflösung des schwefelsauren Berberins setzt man dann Barytwasser im geringen Ueberschuß, entfernt den überschüssigen Baryt aus der Flüssigkeit durch kohlensaures Gas, erhitzt einige Zeit lang und filtrirt. Die filtrirte dunkelrothe Lösung des Berberins wird, um allen kohlensauren Baryt zu entfernen, im Wasserbade beinahe bis zur Trockne abgedampft und der Rückstand in heißem Alkohol gelöst. Aus dieser concentrirten alkoholischen Lösung krystallisirt beim Erkalten das reine Berberin heraus; auch kann dasselbe durch Zusatz eines Ueberschusses von Aether niedergeschlagen und zur völligen Reinigung aus Wasser umkrystallisirt werden.

Das reine Berberin erscheint als ein sehr lockeres, aus feinen seidenartig glänzenden Nadeln bestehendes Pulver von sehr lebhafter hellgelber Farbe. In sehr schöner Form erhält man es, wenn man eine concentrirte kochend heiß bereitete Lösung desselben langsam erkalten läßt, wo es in strahlenförmig zusammengesetzten, seidenartig glänzenden, feinen Prismen anschießt.

Es besitzt einen starken, reinen und lange anhaltenden bitteren Geschmack, ist aber geruchlos.

Gegen Reagenspapiere verhält es sich, ausgenommen daß das Lackmuspapier davon grün gefärbt wird, völlig indifferent.

In kaltem Wasser und Alkohol ist das Berberin nur wenig mit gelber Färbung löslich, sehr leicht aber und mit braungelber Farbe löst es sich in kochendem Wasser und Alkohol und scheidet sich beim Erkalten dieser Flüssigkeiten größtentheils wieder in Kryställchen aus. Von Aether wird es nicht aufgelöst.

Das über Schwefelsäure getrocknete Berberin verliert bei 100° gegen 19 Proc. oder 10 Atome Wasser und verändert dabei seine gelbe Farbe in eine rothbraune. Bis zu 120° erhitzt, schmilzt es zu einer harzigen Masse zusammen, ohne dabei merklich am Gewicht abzunehmen. Bei stärkerer Erhitzung

entwickelt es gelbe Dämpfe eines eigenthümlich riechenden, festen Körpers, der sich mit den übrigen Zersetzungsprodukten zu öligen Tropfen verdichtet. Als Rückstand bleibt eine schwer verbrennbare Kohle.

Das bei 100° getrocknete Berberin besteht aus:

C_{84}	3150	67,35
H_{40}	250	5,35
Az_2	177	3,78
O_{11}	1100	23,52
	4677	100,00.

Diese Zusammensetzung kann ausgedrückt werden durch die Formel:

$$C_{84}\,H_{36}\,Az_2\,O_9 + 2\,H_2O.$$

Die Formel für die Zusammensetzung des bei gewöhnlicher Temperatur getrockneten Berberins ist:

$$C_{84}\,H_{36}\,Az_2\,O_9 + 2\,H_2O + 10\,aq.$$

Gegen Alkalien und alkalische Erden verhält sich das Berberin bei gewöhnlicher Temperatur indifferent. Beim Kochen mit Kalilauge ballt es sich zu Klumpen zusammen, schmilzt und zersetzt sich zuletzt.

Setzt man zu einer Auflösung des salzsauren Berberins mit Schwefel gesättigtes Schwefelwasserstoffammoniak, so entsteht ein braunrother Niederschlag, der über 16 Proc. Schwefel enthält und ebenfalls die Rolle einer Basis zu spielen und mit Säuren Verbindungen einzugehen scheint. Derselbe besitzt einen unangenehmen Geruch und löst sich in Wasser; seine Auflösung gibt mit neutralem essigsaurem Bleioxyd einen sehr schönen rothen Niederschlag.

Mit den meisten mineralischen Säuren geht das Berberin mehr oder weniger schwerlösliche Verbindungen ein, welche entweder durch Vermischung der Berberinlösung mit den Säuren oder durch gegenseitige Zersetzung einer Auflösung des salzsauren Berberins und eines Alkalisalzes der übrigen Säuren dargestellt werden können. Von diesen Verbindungen sind bis jetzt folgende untersucht worden:

Salzsaures Berberin. Es wird auf die oben beschriebene Weise unmittelbar aus der Berberitzen-Wurzelrinde erhalten. Es krystallisirt in feinen gelben Nadeln, die beim

wärmen gelblichroth werden, aber beim Erkalten wieder ihre lbe Farbe annehmen. Bei 100° verliert die Verbindung 8,23 roc. oder 4 Atome Krystallwasser; das bei 100° getrocknete alz enthält:

C_{84}	3150	62,75
H_{40}	250	4,98
Az_2	177	3,53
O_{10}	1000	19,90
Ch_2	442	8,84
	5019	100,00.

Diese Zusammensetzung läßt sich ausdrücken durch die Formel:

$$C_{84} H_{36} Az_2 O_9 + H_2 Ch_2 + H_2 O.$$

Die concentrirte Salpetersäure löst das salzsaure Berberin einer dunkelrothen Flüssigkeit auf, welche beim Uebersättigen it Ammoniak eine braune flockige Masse fallen läßt. Beim ngeren Erhitzen wird diese rothe Lösung unter Entwicklung petriger Dämpfe heller und aus der syrupsdicken Flüssigkeit rd durch Wasser eine eigenthümliche gelbe Substanz präcipit, die sich mit Wasser wie Wachs kneten läßt und in dieser üssigkeit sehr schwerlöslich ist. In Alkohol gelöst, gibt diebe mit Silber- und Bleiauflösung gelbe Niederschläge. Als bprodukt der Einwirkung der Salpetersäure auf salzsaures rberin erhält man Oxalsäure.

Saures schwefelsaures Berberin. Dieses Salz eidet sich beim Vermischen der Auflösung des salzsauren Berins mit verdünnter Schwefelsäure in feinen gelben Krystallen s, die unter der Luftpumpe getrocknet, bei 100° nichts mehr m Gewicht verlieren und ein etwas röthlicheres Ansehen han, wie jene des salzsauren Berberins.

Die Formel für die Zusammensetzung des sauren schwefelsauren Berberins ist:

$$C_{84} H_{36} Az_2 O_9 + 2 SO_3 + 2 H_2 O.$$

Uebergießt man trockenes Berberin mit concentrirter Schwefelsäure, so wird es zu einer olivengrünen Flüssigkeit aufgelt, welche beim Verdünnen mit Wasser sich entfärbt und ten dunkelbraunen, auch in Alkohol und Aether unlöslichen,

aber in Aetzlaugen auflöslichen Niederschlag gibt, der aus der alkalischen Auflösung durch Säuren wieder präcipitirt wird.

Saures chromsaures Berberin. Es scheidet sich beim Vermischen der Auflösung des salzsauren Berberins mit einer Auflösung von saurem chromsaurem Kali als eine sehr voluminöse hellgelbe Masse aus, die in Wasser sehr schwer, aber in Salzsäure und Schwefelsäure sehr leicht löslich ist. Ueber Schwefelsäure getrocknet, verliert dieses Salz bei 100° nicht an Gewicht. Seine Zusammensetzung wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{84}\,H_{36}\,Az_2\,O_9 + 2\,Cr\,O_3.$$

Bei der trocknen Destillation liefert das saure chromsaure Berberin einen gelben Körper, der auch beim Erhitzen des reinen Berberins auftritt. Derselbe ist in Weingeist leicht löslich; durch Zusatz von Wasser entsteht in dieser Lösung ein gelblich weißer Niederschlag; neutrales essigsaures Bleioxyd bewirkt darin einen gelben Niederschlag; salpetersaures Silberoxyd wird davon reducirt. Die weingeistige Lösung hat die Eigenschaft zu schillern, wobei die reflectirten Lichtstrahlen grün und die durchgehenden roth erscheinen.

Salpetersaures Berberin. Es kann durch Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd zu einer Lösung von salzsaurem Berberin, Erwärmen und Filtriren dargestellt werden. Versetzt man das Filtrat noch mit einigen Tropfen verdünnter Salpetersäure, so scheidet sich das Salz in sehr hübschen, hellgelben Krystallen aus, die über Schwefelsäure getrocknet, bei 100° nicht mehr an Gewicht abnehmen. Seine Formel ist:

$$C_{84}\,H_{36}\,Az_2\,O_9 + Az_2\,O_5 + H_2\,O.$$

Chlorsaures Berberin. Man erhält es durch Zersetzung des salzsauren Berberins mit chlorsaurem Kali und Umkrystallisiren des Niederschlags aus alkoholischer Lösung in Kryställchen von gelber Farbe mit einem Stich ins Grüne. Das lufttrockne Salz verliert bei 100° kein Wasser mehr; es besteht aus:

$$C_{84}\,H_{36}\,Az_2\,O_9 + Ch_2\,O_5 + H_2\,O.$$

Beim Entzünden oder starkem Reiben und Schlagen verpufft das chlorsaure Berberin und läßt eine schwerverbrennliche Kohle zurück.

rbsaures Berberin. Gerbsäure bringt in den Auf-
des Berberins sogleich eine braungelbe Trübung und
rzer Zeit einen braungelben flockigen Niederschlag von
rem Berberin hervor.

rner bewirkt in der Auflösung des salzsauren Berberins
alium einen reichlichen, röthlichgelben, in heißem Was-
slichen Niederschlag, Schwefelcyankalium einen
hellgelben, gelbes Cyaneisenkalium einen schönen,
rünen, rothes Cyaneisenkalium einen grünlich gel-
hwefelkalium einen reichlichen gelbbraunen, Brom-
und Jodnatrium einen sehr voluminösen, hellgelben
lag.

h mit den Chlorverbindungen der meisten schweren Me-
mit anderen Metallsalzen bildet das Berberin mehr
niger schwerlösliche Doppelverbindungen, die durchs
hen mit Wasser gereiniget werden können und wovon
inchlorid- und Quecksilberchlorid-Verbindung eine sehr
gelbe Farbe haben. Die Zusammensetzung des salzsauren
t-Platinchlorids wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{84} H_{36} Az_2 O_9, \; H_2 Ch_2 + Pt Ch_4.$$

m Chlor, Brom und Jod wird das Berberin verändert.
lor verwandelt es in einen dunkelbraunen, in Wasser
lichen und in kochendem Alkohol nur zum Theil lösli-
rper, der aber von verdünnter Kalilauge vollständig
nd aus dieser Auflösung durch Säuren als braune Flok-
der gefällt wird.

gereiniget, indem man den Niederschlag entweder in Aether auflöst oder ihn durch Auflösung in salzsaurem Wasser und Krystallisiren in reines salzsaures Oxyakanthin verwandelt und dieses dann wieder durch ein Alkali zersetzt.

Das Oxyakanthin ist weiß, färbt sich aber am Lichte nach und nach grau; in Wasser ist es nur sehr wenig löslich; es löst sich in Aether und noch leichter in Alkohol. Diese Auflösungen schmecken sehr bitter und reagiren alkalisch. Uebergießt man das präcipitirte Oxyakanthin mit Aether und läßt das Ganze in einem verschlossenen Gefäße stehen, so wird derjenige Theil, welcher sich nicht löst, weich und zähe wie Terpenthin und verwandelt sich zuletzt in deutliche Krystalle, welche hart und spröde sind und beim Reiben stark elektrisch werden. Mit mehreren Säuren, namentlich mit Salzsäure und Schwefelsäure bildet das Oxyakanthin krystallisirbare, in Wasser und Alkohol lösliche und sehr bitter schmeckende Salze. Von concentrirter Salpetersäure wird es mit intensiv rother Farbe aufgelöst; Wasser präcipitirt aus dieser Auflösung ein orangerothes Pulver, welches beim Erhitzen unter Verpuffung zersetzt wird.

Grüne Nußschalen. Brou de noix.

Braconnot, Ann. de Chim. et de Phys. LXXIV, 304; auch Trommsd. Journ. XX, No. 2, 127. — Wackenroder, Magazin f. Pharm. XVIII, 176. — Buchner, Repert. f. d. Pharm. 2. Reihe XXIX, 355. XXXVIII, 261. — Bernays, Repert. f. d. Ph. 2. Reihe XXXVIII, 257.

4318. Die außen grüne und innen weiße Hülle der Früchte des Wallnußbaumes wird an der Luft bald braun und dann schwarz. Bringt man sie in eine mit Luft gefüllte Glocke, so verschwindet der Sauerstoff beinahe ganz und findet sich durch Kohlensäure ersetzt. Die Hülle bräunt sich in dem Maaße als die Frucht reif wird und als sie zerspringt, wo dann die Luft eintreten und ihr Gewebe durchdringen kann. Sie bekommt zuletzt eine braune Farbe, und in diesem Zustande wird sie eingesammelt. Man häuft sie in Fässern auf und bedeckt sie mit Wasser, in welchem Zustande sie sich dann mehrere Jahre lang halten kann; wird sie vor der Reife eingesammelt, so läßt sich die grüne Schale nicht aufbewahren.

frischfiltrirte Saft der grünen Nußschalen hat eine
elbe Farbe und einen säuerlich scharfen und bitteren
k; an der Luft wird seine Farbe dunkel und auf seiner
he bilden sich schwarze Häutchen, die sich wieder er-
wenn man sie wegnimmt. Diese Häutchen geben beim
eine schwarze, leicht zerreibliche Substanz von glän-
lasartigem Bruche, welche ohne sichtbare Flamme ver-

e Substanz löst sich in Kalilauge auf; Säuren prä-
aus dieser Auflösung braune Flocken. Es scheint, daß
grünen Nußschaalen auf Kosten der bitteren Stoffe
denn nach ihrer vollkommenen Abscheidung besitzt die
nicht mehr diesen scharfen und bitteren Geschmack,
hmeckt rein und angenehm sauer.

Saft der grünen Nußschalen röthet die Lackmustinctur
imauflösung bringt darin einen Niederschlag hervor;
wefelsaures Eisen wird sie so dunkelgrün gefärbt, daß
gkeit wie schwarz aussieht, aber es bildet sich hierbei
erschlag. Salpetersaures Silberoxyd und essigsaures
bewirken darin Niederschläge von zusammengesetzter Na-
r vom salpetersauren Silberoxyd gebildete Niederschlag
verändert; er enthält dann metallisches Silber und
ebildete kohlige Substanz.

lien färben den Saft der grünen Nußschalen dunkel-
bilden darin kalkhaltige Niederschläge; Säuren fällen
alkalischen Flüssigkeit Flocken, welche aus der oben
nen schwarzen Substanz bestehen.

3°. Gerbstoff *); 4°. Citronensäure, Aepfelsäure und Oxalsäure; 5°. Chlorophyll; 6°. Pflanzenfaser; 7°. Kalk und Kali, mit Pflanzensäuren verbunden; phosphorsaurer Kalk und Eisenoxyd. **)

Ruß. Suie.

Braconnot, Ann. de. Chim. et de Phys. XXXI, 37; auch Repert. f. d. Pharm. XXIV, 178. — Mulder, Journ. f. prakt. Chem. XXI, 330.

4319. Der beim Verbrennen des Holzes entstehende Ruß ist von Braconnot analysirt worden, welcher darin folgende Produkte gefunden hat:

---

theil der grünen Wallnußschalen Juglanssäure genannt; er hat gefunden, daß dieser Bestandtheil dem Indigweiß und das daraus entstehende Juglansbraun dem Indigblau analog ist, indem sich dieses Braun durch dieselben desoxydirenden Mittel, wodurch das Indigblau entfärbt und aufgelöst wird, gleichfalls wieder entfärben und in Wasser auflöslich machen, mithin zur Juglanssäure zurückführen läßt. In der That, wenn man den braungewordenen Saft der grünen Nußschalen in einer gut verkorkten Flasche mit Schwefelarsenik schüttelt, so nimmt er sehr bald wieder eine hellere grünliche Farbe an. Mit frisch präcipitirtem Eisenoxydulhydrat in einer luftdicht verschlossenen Flasche geschüttelt, ändert sich die schwarzbraune Farbe der Flüssigkeit ins Blaßweingelbe. Es geht dabei freilich ein Theil des Farbstoffes mit dem Eisenoxydul eine unauflösliche Verbindung ein, allein die davon abgegossene blaßweingelbe klare Flüssigkeit wird an der Luft wieder braun, besonders wenn man sie alkalisch macht.

D. Uebers.

*) Die Meinung, daß Gerbstoff ein Hauptbestandtheil der grünen Wallnußschalen sey, ist allgemein verbreitet, besonders nachdem Braconnot und Wackenroder denselben darin gefunden haben. Allein nach neueren Beobachtungen von Bernays und Buchner scheint darin, wenigstens in der grünen Schale der unreifen Wallnuß kein Gerbstoff enthalten zu seyn, indem der frische Querschnitt derselben durch Eisenchlorid nicht verändert wird. So viel ist gewiß, daß wenn die grünen Schalen der reifen Nüsse Gerbstoff enthalten, dieser kein eisenbläuender, sondern eisengrünender Gerbstoff ist und seine Menge nicht viel beträgt.

D. Uebers.

**) Zu den Hauptbestandtheilen der grünen Wallnußschalen muß auch noch Zucker gezählt werden, welcher von Wackenroder darin gefunden worden ist. Ferner sind darin außer diesem und den oben aufgezählten Stoffen nach Wackenroder noch enthalten: Gummiger Extraktivstoff, Albumin und Fette. Die Schärfe des Saftes liegt nach Wackenroder, wenigstens bei den unreifen Wallnüssen nicht in dem an der Luft sich färbenden Bestandtheil, sondern vielmehr in einem eigenthümlichen scharfen Oel, welches aus dem coagulirten Eiweißstoff ausgezogen werden kann.

D. Uebers.

1°. Ulmin, identisch mit dem künstlich durch Einwirkung des Kalis auf Sägespäne erzeugten	30,20
2°. Thierische Substanz, löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol	20,00
3°. Kohlensauren Kalk mit Spuren von kohlensaurer Magnesia	14,66
4°. Wasser	12,50
5°. Essigsauren Kalk	5,65
6°. Schwefelsauren Kalk	5,00
7°. Essigsaures Kali	4,10
8°. Kohlige, in Alkalien unlösliche Substanz . .	3,85
9°. Phosphorsauren Kalk (eisenhaltig)	1,50
10°. Kieselerde	0,95
11°. Essigsaure Magnesia	0,53
12°. Scharfes bitteres Princip (Asbolin) . . .	0,50
13°. Chlorkalium	0,36
14°. Essigsaures Ammoniak	0,20
15°. Essigsaures Eisen	Spuren.
	100,00.

Dieser untersuchte Ruß war durch Verbrennung des Holzes erhalten und in ziemlicher Entfernung vom Ofen gesammelt worden, um ihn ganz frei von jenem zu bekommen, der schwärzlichbraune geschmolzene Massen darstellt.

Wird der pulverförmige Ruß in einem Tiegel erhitzt, so schmilzt er zu einem Teig zusammen, bläht sich auf und brennt endlich mit Flamme. Unterwirft man ihn der Destillation, so verliert er zuerst ein wenig Wasser, welches neutral ist und einen brenzlichen Geruch besitzt; beim weiteren Erhitzen gibt er eine braune wässerige Flüssigkeit und $\frac{1}{5}$ seines Gewichts theerartiges brenzliches Oel. Der Hals der Retorte bedeckt sich mit kohlensaurem Ammoniak; die Flüssigkeit enthält essigsaures Ammoniak.

Wir haben uns bei dieser kurzen Betrachtung nicht mit der Ulminsäure, deren Geschichte schon bekannt ist, und auch nicht mit den im Ruße vorkommenden Salzen zu befassen*); es

*) Von der im Ruße vorhandenen ulminartigen Substanz wollen wir nur anführen, daß dieselbe von Mulder näher untersucht worden ist. Er hat mit kochendem Wasser erschöpften Holz- und Torfruß, von einem Kamin gesammelt, mit einer Auflö-

ist leicht zu erklären, wie diese unorganischen Salze vom Rauche emporgerissen werden; was die Gegenwart des essigsauren Kalis und jene des essigsauren Ammoniaks anbelangt, so wird sie durch die Fabrikation der Essigsäure durch Destillation des Holzes in verschlossenen Gefäßen und durch die Gegenwart stickstoffhaltiger Stoffe in allen Hölzern hinlänglich erklärt.

Der scharfe und bittere Bestandtheil des Rußes, welchen Braconnot Asbolin genannt hat, wird leicht erhalten, wenn man Ruß mit Wasser auskocht, die Lösung abdampft, das Extrakt wieder in 2 Theilen Wasser auflöst und aus dieser Auflösung durch Salzsäure die pechartige Substanz präcipitirt. Diese wird nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser mit kochendem Wasser ausgezogen, der Auszug von dem beim Erkalten Niedergefallenen abfiltrirt, zur Trockne abgedampft und der dadurch erhaltene Rückstand wieder in Wasser gelöst, wodurch man nach dem Filtriren eine scharfe bittere Flüssigkeit bekommt, die durch Abdampfen eine durchsichtige, firnißartige, in Wasser wieder leicht lösliche Substanz liefert. Letztere behandelt man mit Alkohol, filtrirt, dampft wieder ein und zieht endlich das alkoholische Extrakt mit Aether aus, wodurch man eine goldgelbe Auflösung erhält, die durch Verdunstung das Asbolin gibt. Dieses ist ein ölartiger gelber Körper, von sehr scharfem Geschmack, nicht flüchtig und in einer großen Menge Wassers löslich. Man weiß, daß der Ruß gegen den Bandwurm wirkt; Braconnot glaubt, daß er diese Eigenschaft dem Asbolin verdanke.

Um die thierische, extraktartige Substanz zu erhalten, löst man das wässerige Rußextrakt in Wasser auf und gießt in die Auflösung Bleizuckerlösung, wodurch alle pechartige Substanz präcipitirt wird. Zur filtrirten Flüssigkeit wird zur Fällung des

---

sung von kohlensaurem Natron ausgekocht, aus der dunkel gefärbten Flüssigkeit die ulminartige Substanz durch Schwefelsäure gefällt und mit Wasser ausgewaschen. Der Niederschlag roch nach dem Trocknen noch nach Ruß und entwickelte bei 140° flüchtige ölige Produkte, welche sich daraus auch durch siedenden Alkohol ausziehen ließen. Die so behandelte, etwas graue, schwarzbraune Substanz enthielt außer Huminsäure auch Ammoniak und Naphtalin, welches sie in beständigem Verhältniß zurückhält. Bei schnellem Erhitzen verbrannte das Naphtalin mit Glanz. Bei einer Temperatur über 210° entwickelte sich das Naphtalin, zugleich aber zersetzte sich die Huminsäure, nachdem sie bei ungefähr 180° Ammoniak verloren hatte.

D. Uebers.

Bleiüberschusses behutsam Schwefelsäure gesetzt. Das Filtrat dampft man bis zur Honigconsistenz ab, fällt daraus den schwefelsauren Kalk mittelst ein wenig Alkohols, filtrirt wiederum und verdünnt hierauf die Flüssigkeit mit einer großen Menge Alkohols, wodurch die thierische Substanz niedergeschlagen wird. Wird dieselbe nach dem Auswaschen mit Weingeist wieder in Wasser gelöst und die Lösung eingedampft, so erhält man die Substanz in rothgelben durchsichtigen Schuppen. Sie hat wenig Geschmack und löst sich in jedem Verhältniß in Wasser auf; aus der Auflösung wird sie durch Galläpfelaufguß in fahlgelben Flocken präcipitirt; Bleizucker und salpetersaures Silberoxyd fällen sie nur wenig; durch basisches essigsaures Bleioxyd wird sie reichlich niedergeschlagen. Sie verbrennt unter starkem Aufblähen und unter Verbreitung eines thierischbrenzlichen Geruches; bei der trockenen Destillation liefert sie brenzliches Oel und eine wässerige Flüssigkeit, welche kohlensaures Ammoniak enthält. Durch Salpetersäure wird sie in Bittersäure und Oxalsäure verwandelt.

II. Kapitel.

Färbekunst. *)

4320. Die Kunst, Zeuge zu färben, d. h. die verschiedenen Farben, welche die Natur liefert, oder die die Kunst uns hervorzubringen lehrt, auf Gewebe aufzutragen, hat ihren Ursprung in einer Epoche, welche sich in die dunkelsten Zeiten verliert. Aus empirischen Versuchen hervorgegangen, hatte die Färbekunst lange keine andern Gesetze, als die des hergebrachten Schlendrians.

*) Von dem Herrn Verleger aufgefordert, die deutsche Uebersetzung des Kapitels über Färbekunst einer Durchsicht zu unterziehen, und die höchst interessante Arbeit und Zusammenstellung des Herrn Dumas über die Färbekunst zu bevorworten, auch allenfalls da; wo es nöthig sein dürfte, durch Anmerkungen und Zusätze sie vom dem deutschen Gesichtspunkte aus zu betrachten, habe ich mich entschlossen, dieß zu thun.

Herr Dumas bietet in diesem Kapitel seines schätzbaren Werks dem intelligenten Fabrikanten und Färber eine so überraschende und willkommene Erscheinung dar, daß wir uns ihm zu Dank verpflichtet fühlen. Er beleuchtet hier nicht allein die merkwürdigen Einflüsse und Wirkungen der Chemie in allen einzelnen Theilen dieser schönen Kunst, sondern giebt auch dem rationellen Färber durch Anleitungen die rechten Mittel an die Hand, sein Berufsgeschäft, sowohl vom wissenschaftlichen als praktischen Standpunkt aus, auf einer hohen Stufe zu erblicken, und Belehrungen daraus zu schöpfen, welche dem industriellen Gewerbsmann von großem Nutzen sein werden. Nicht minder ist der mechanische Theil in Beziehung des Eingreifens der Maschinen, sowohl bei den Vorbereitungsverfahren, denen die verschiedenen Stoffe zu unterziehen sind, als auch bei dem Färben der Schafwolle, der Wollenstoffe, der Seide, Baumwollen- und Leinenstoffe selbst, überaus sachgemäß repräsentirt. Ich kann daher dieses wichtige Kapitel dem denkenden Fabrikanten und Färber, im Interesse ihres eigenen Berufs, nicht genug empfehlen; auch werde ich da, wo ich es für nöthig erachte, durch Anmerkungen noch dasjenige Fehlende anreihen, was sich in unserem Vaterlande in dieser Kunst neuerdings ergeben und nicht zu Herrn Dumas gelangen konnte. v. Kurrer.

Unserer Zeit kömmt es zu, dieser so nützlichen Kunst die ihr gehörige Stellung anzuweisen und sie in erste Reihe unter unsern chemischen Industriezweigen zu ordnen.

Um zu diesem Resultate zu gelangen, müssen die vielen Vorurtheile beseitigt werden, welche jeden den Weg des Zufalls gehenden Zweig der Technik umgeben. Der heutigen Wissenschaft wird dieß allmählig gelingen; sie wird die, die ganze Kenntniß des Färbers ausmachenden Recepte in sichere unwandelbare Regeln umwandeln, die sich auf die wissenschaftliche Kenntniß der Färbestoffe gründen; sie wird den Gang der Verbesserungen vorzeichnen, die bei der Fabrikation sich ergebenden Schwierigkeiten beseitigen und endlich den Forschungen um Erzeugung glänzender und dauerhafter Farben ein neues Feld eröffnen.

Vorzüglich der Chemie wird die Kunst ihre Fortschritte zu verdanken haben, und schon jetzt kann man, wenn man einen Blick um einige Jahre zurückwirft, nicht umhin, sich darüber zu verwundern, was sie in dieser Beziehung dieser Wissenschaft alles verdankt. Das Bleichen der Zeuge, die dauerhafte Auftragung neuer glänzender Farben, das Vermögen, sie ins Unendliche abzuändern, alles trägt das tiefe Gepräge des Einflusses der Chemie. Jedoch hat auch die Mechanik der Färbekunst ihre jeder Technik ersten Ranges unentbehrliche Mitwirkung dargebracht; ihr verdankt man die so vervollkommneten Maschinen, welche die Arbeit vereinfachten, und diese so verschiedenen und so reich gefärbten Gewebe, die jetzt unter den ärmsten Klassen der Gesellschaft verbreitet sind, viel wohlfeiler und mit bewunderungswürdiger Genauigkeit und Schnelligkeit herzustellen gestatten.

4321. Die zur Verfertigung der Zeuge aller Art dienenden Fasern stammen theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreich; diese letztern erkennt man leicht an ihrer Eigenschaft, mit Kali erhitzt, Ammoniak in großer Menge zu entwickeln; die Pflanzenfaser hingegen gibt unter gleichen Umständen eine sauer reagirende Flüssigkeit.

Unter den Fasern, welche das Thierreich liefert, unterscheidet man dreierlei Substanzen, deren zwei von großer Wichtigkeit sind, nämlich die Seide, die Wolle und die Haare

aber in Aetzlaugen auflöslichen Niederschlag gibt, der
alkalischen Auflösung durch Säuren wieder präcipitirt

Saures chromsaures Berberin. Es sche
beim Vermischen der Auflösung des salzsauren Berbei
einer Auflösung von saurem chromsaurem Kali als e
voluminöse hellgelbe Masse aus, die in Wasser sehr
aber in Salzsäure und Schwefelsäure sehr leicht löslich i
Schwefelsäure getrocknet, verliert dieses Salz bei 10
an Gewicht. Seine Zusammensetzung wird ausgedrü
die Formel:

$$C_{84} H_{36} Az_2 O_9 + 2 Cr O_3.$$

Bei der trocknen Destillation liefert das saure ch
Berberin einen gelben Körper, der auch beim Erhitzen
nen Berberins auftritt. Derselbe ist in Weingeist leicht
durch Zusatz von Wasser entsteht in dieser Lösung ein
weißer Niederschlag; neutrales essigsaures Bleioxyd
darin einen gelben Niederschlag; salpetersaures Silberox
davon reducirt. Die weingeistige Lösung hat die Ei
zu schillern, wobei die reflectirten Lichtstrahlen grün

Unserer Zeit kömmt es zu, dieser so nützlichen Kunst die ihr gehörige Stellung anzuweisen und sie in erste Reihe unter unsern chemischen Industriezweigen zu ordnen.

Um zu diesem Resultate zu gelangen, müssen die vielen Vorurtheile beseitigt werden, welche jeden den Weg des Zufalls gehenden Zweig der Technik umgeben. Der heutigen Wissenschaft wird dieß allmählig gelingen; sie wird die, die ganze Kenntniß des Färbers ausmachenden Recepte in sichere unwandelbare Regeln umwandeln, die sich auf die wissenschaftliche Kenntniß der Färbestoffe gründen; sie wird den Gang der Verbesserungen vorzeichnen, die bei der Fabrikation sich ergebenden Schwierigkeiten beseitigen und endlich den Forschungen um Erzeugung glänzender und dauerhafter Farben ein neues Feld eröffnen.

Vorzüglich der Chemie wird die Kunst ihre Fortschritte zu verdanken haben, und schon jetzt kann man, wenn man einen Blick um einige Jahre zurückwirft, nicht umhin, sich darüber zu verwundern, was sie in dieser Beziehung dieser Wissenschaft alles verdankt. Das Bleichen der Zeuge, die dauerhafte Auftragung neuer glänzender Farben, das Vermögen, sie ins Unendliche abzuändern, alles trägt das tiefe Gepräge des Einflusses der Chemie. Jedoch hat auch die Mechanik der Färbekunst ihre jeder Technik ersten Ranges unentbehrliche Mitwirkung dargebracht; ihr verdankt man die so vervollkommneten Maschinen, welche die Arbeit vereinfachten, und diese so verschiedenen und so reich gefärbten Gewebe, die jetzt unter den ärmsten Klassen der Gesellschaft verbreitet sind, viel wohlfeiler und mit bewunderungswürdiger Genauigkeit und Schnelligkeit herzustellen gestatten.

4321. Die zur Verfertigung der Zeuge aller Art dienenden Fasern stammen theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreich; diese letztern erkennt man leicht an ihrer Eigenschaft, mit Kali erhitzt, Ammoniak in großer Menge zu entwickeln; die Pflanzenfaser hingegen gibt unter gleichen Umständen eine sauer reagirende Flüssigkeit.

Unter den Fasern, welche das Thierreich liefert, unterscheidet man dreierlei Substanzen, deren zwei von großer Wichtigkeit sind, nämlich die Seide, die Wolle und die Haare

gereiniget, indem man den Niederschlag entweder in
auflöst oder ihn durch Auflösung in salzsaurem Wasser un
stallisiren in reines salzsaures Oxyakanthin verwandelt un
ses dann wieder durch ein Alkali zersetzt.

Das Oxyakanthin ist weiß, färbt sich aber am Lichte
und nach grau; in Wasser ist es nur sehr wenig löslich
löst sich in Aether und noch leichter in Alkohol. Diese
sungen schmecken sehr bitter und reagiren alkalisch. Ueb
man das präcipitirte Oxyakanthin mit Aether und läß
Ganze in einem verschlossenen Gefäße stehen, so wird de
Theil, welcher sich nicht löst, weich und zähe wie Terp
und verwandelt sich zuletzt in deutliche Krystalle, welch
und spröde sind und beim Reiben stark elektrisch werden.
mehreren Säuren, namentlich mit Salzsäure und Schwef
bildet das Oxyakanthin krystallisirbare, in Wasser und A
lösliche und sehr bitter schmeckende Salze. Von concen
Salpetersäure wird es mit intensiv rother Farbe aufgelöst;
ser präcipitirt aus dieser Auflösung ein orangerothes P
welches beim Erhitzen unter Verpuffung zerfetzt wird.

bestehenden, Holzfasersubstanzen von den Alkalien nicht angegriffen; die, jederzeit in gewisser Menge vorhandene, überziehende Substanz hingegen löst sich, so wie die Schleimsubstanz, leicht auf. Eine einfache siedende Lauge reicht daher hin, alle diese fremdartigen Stoffe zu entfernen.

Der, dem Lein ähnliche, Hanf enthält weniger Schleimsubstanz; wird im Uebrigen aber auf dieselbe Weise behandelt.

Die Baumwolle fügt sich noch leichter als obige Fasersubstanzen allen Operationen der Laugenbehandlung (Bäuchung) und Bleichung.

Da das Bleichen der Zeuge schon am Anfange des sechsten Bandes dieses Werkes beschrieben wurde, so haben wir den über diesen Gegenstand gegebenen Details hier nichts zuzusetzen, und behalten uns nur vor, auf einige Punkte, da wo von den einzelnen Färbearten die Rede ist, zurückzukommen.

Auch die thierischen Fasersubstanzen müssen von einigen fremdartigen Substanzen durch, dem Färben vorausgehende, Operationen befreit werden.

So wird die Wolle jederzeit der Operation des Entschweißens unterworfen, welche sie wirklich von einer, unter dem Namen Schweiß bekannten, Fettsubstanz befreit. Ihre Vorbereitung wird gewöhnlich durch Behandlung mit kohlensauren Alkalien vollendet, welche sie ziemlich vollkommen entfettet, so daß die verschiedenen Farben sie gleichförmig durchdringen können.

Die Haare haben ähnliche Eigenschaften und werden auf gleiche Weise behandelt.

Die Seide endlich wird der Operation des Entschälens unterworfen, welche ebenfalls auf der Einwirkung schwacher Alkalien, z. B. der Seife, beruht und zum Zweck hat, die Seide von jeder der Constitution der Seidenfaser selbst fremden Substanz zu befreien.

Wir werden bei Gelegenheit dieser Körper die speciellen Operationen beschreiben, welchen sie unterzogen werden müssen, ehe man die Färbe-Operationen mit ihnen vornimmt.

4322. Die Färbestoffe dienen dazu, auf den Zeugen verschiedene Farb-Nuancen hervorzubringen, deren jede sich in eine folgender Gruppen classificiren läßt:

Die Baumwolle kann mit denselben Stoffen blau gefärbt werden, wie die Wolle, nur bedient man sich, wenn das Indigblau auf derselben befestigt werden soll, immer einer besondern Küpe, die aus Indigo, Kalk und Eisenvitriol besteht, und unter dem Namen Vitriolküpe bekannt ist. Uebrigens wird man in dem Kapitel über die Zitze (gemalte Kattune) nähere Details über gewisse Anwendungen dieser Küpe finden, durch welche das sogenannte Fayenceblau hervorgebracht wird. Auch findet man daselbst einige Anweisungen das sogenannte Schilder- (oder Kasten-) blau zu geben, welches aus Indigo, Schwefelarsenik und Kali bereitet wird.

Roth auf Wolle erhält man mit Cochenille, Lacklack, Krapp und Brasilienholz. Um schöne, frische, rothe Farbennuancen zu erhalten, muß man in der Regel zu Zinnbeizen seine Zuflucht nehmen; auf diese Weise erhält man die unter dem Namen Scharlach bekannte Farbe. Man trägt sie bald directe auf die Wolle auf, die man hierauf das Färbebad passirt, bald indirecte, durch Substitution, indem man die Zinnbeize auf die schon mit Alaun gebeizte und dann auf die gewöhnliche Weise ausgefärbte Wolle einwirken läßt.

Die Seide wird mittelst des Saflors oder der Cochenille roth gefärbt. Ein ächtes Scharlach konnte bisher auf Seide nicht erzeugt werden. Das Brasilienholz giebt auf Seide eine sehr schöne rothe Farbe, welcher man sich mit großem Nutzen bedient.

Die Baumwolle erhält ihre rothen Farben vom Saflor, dem Krapp, der Cochenille und dem Brasilienholz. Bei diesem Stoff spielt vorzüglich der Krapp die Hauptrolle. Das Brasilienholz wird auch benützt. Die Cochenille und der Safflor geben schöne, aber unbeständige Farben. Das vom Safflor erhaltene Rosa kann an Glanz und Frische von keinem andern ersetzt werden; Dauerhaftigkeit hat aber diese Farbe keine. Einige Stunden nur der Sonne ausgesetzt, verschießt sie beinahe gänzlich.

Eine rothe Farbe giebt es von ausnehmender Schönheit, jene vom Jodquecksilber. Man bedient sich dessen zuweilen auf Baumwolle.

Das Gelb auf Wolle wird vom Wau, dem Quercitron und dem Gelbholz erhalten. Diesen müssen noch beigezählt wer-

den die Curcuma, das Fisetholz und der Orleans. Uebrigens gibt es in nichts eine so große Manchfaltigkeit, als in den zum Gelbfärben schon vorgeschlagenen Stoffen. Es sind hier gewisse Ginsterarten, die Chamille, das griechisch Heu ꝛc. anzuführen.

Das Gelbholz, kann man sagen, das Quercitron und der Wau geben der Wolle ein dauerhaftes Gelb; das Fisetholz ein glänzendes Gelb; die Curcuma endlich enthält eine gelbe Farbe, die leicht aufzutragen ist, der es aber an Dauerhaftigkeit gebricht, und die daher wohl nur auf Phantasiezeugen, niemals aber auf Tuch oder zum Strapaziren bestimmten Zeugen angewandt wird.

Zur Seide dienen dieselben gelben Farben, wie zur Wolle. Vorzüglich aber bedient man sich für sie des Orleans. Die Baumwolle anbelangend, stehen derselben nicht nur dieselben Agentien zu Gebote, sondern können noch Ingredienzien auf sie Anwendung finden, deren Gebrauch nur ihr eigenthümlich angehört, wie die Gelbbeeren oder Avignonkörner, das chromsaure Blei ꝛc.

Die violetten Farben erhält man durch Befestigung von Blau und Roth auf ein und demselben Zeuge; nur müssen die beiden Färbestoffe zweckmäßig gewählt und ihr wechselseitiges Aufeinanderwirken, so wie ihre Einwirkung auf den violett zu färbenden Zeug erwogen werden.

Die zum Orangegelb und seinen Abänderungen gehörenden Farben erhält man beinahe unwillkührlich beim Fixiren der eigentlichen rothen Farben auf den Zeugen. Denn wirklich führen die meisten rothen Farben gelbe Färbestoffe mit sich oder erzeugen solche, wenn man sie mittelst saurer Beizen fixirt.

Grün wird jederzeit durch Vereinigung von Blau mit Gelb erzeugt. Man erhält es vom Küpen-Indigo oder dem schwefelsauern Indigo und einem der Natur des Zeugs und der Indig-Zubereitung entsprechendem Gelb. Das Küpengrün ist dauerhaft, das sächsische Grün hingegen nur in geringem Grade. Das erstere wird von dauerhaftem Gelb, z. B. vom Gelbholz, hervorgebracht; das andere von Curcuma, deren gelbe Farbe leichter zu geben ist.

Schwarz wird auf Wolle ohne Schwierigkeit erhalten, so sehr ist die Wolle geeignet, sich der schwarzen Farbe zu bemäch-

tigen. Es ist ganz gleich, ob man zuerst das Eisenoxyd auf die Wolle bringt, um sie nachher mit der gerbenden Substanz kochen zu lassen, oder ob man die Operation umgekehrt vornimmt, nämlich vorher den Gerbestoff fixirt und dann erst mit dem Eisensalze sie abdunkelt (brunir).

Man bedient sich der Galläpfel und des Campecheholzes, des grünen und blauen Vitriols als geeigneter Stoffe, um die schwarze Substanz zu entwickeln, die sich auf den Zeug fixirt.

Das Schwarzfärben auf Seide bietet besondere Schwierigkeiten dar. Im Allgemeinen ist dabei erforderlich, daß die Seide vorher mit dem Gerbestoff zusammengebracht werde, dessen sie sich leicht bemächtigt und welchen sie reichlich fixirt.

Hierauf schreitet man zum eigentlichen Schwarzfärben durch Passiren der Seide durch ein Eisenbad, aus welchem jeder Färber mehr oder weniger ein Geheimniß macht. Man bedient sich sehr oft des Gerbestoffs der wilden Kastanie zu dieser Art zu färben.

Bei der Baumwolle hingegen befestigt man immer das Eisen auf den Zeug, welcher nachher erst den Gerbestoff der Galläpfel, mehr oder weniger mit Campecheholz vermengt, erhält.

4323. Wir wollen nun die Umstände, auf welche man Acht zu nehmen hat, um die Färbestoffe und die zu färbenden Stoffe auf die zweckmäßigste Weise zusammenzubringen, im Allgemeinen betrachten.

Es giebt Färbestoffe, welche hinreichende Neigung haben, sich mit den Zeugen zu verbinden, um sich directe auf ihnen zu fixiren; andere hingegen, und zwar die Mehrzahl, erfordern, um sich auf den Geweben zu fixiren, die Anwendung vermittelnder Agentien, Mordants oder Beizen genannt, welche zu gleicher Zeit sehr geeignet sind, den Zeug zu durchdringen und sich mit den Farben zu vereinigen, und auf diese Weise dauerhafte gefärbte Verbindungen geben.

Damit eine Substanz als Mordant dienen könne, muß sie offenbar folgende Eigenschaften vereinigen.

1) Sie muß zu gleicher Zeit eine specielle Wirkung auf den Zeug und auf die auf diesen aufzutragende Farbe haben;

2) Sie darf mit der Länge der Zeit weder die eine, noch die andere dieser beiden Substanzen angreifen und zerstören;

3) Sie muß mit der Farbe eine im Wasser völlig unlösliche und durch die atmosphärischen Einflüsse wenig veränderliche Verbindung geben.

4) Endlich muß sie sich bei allen zu den Arbeiten des Färbers nothwendigen Operationen leicht anwenden lassen.

Die Säuren können in der Regel nicht als Beizen dienen, erstens weil sie eine schwache Verwandtschaft zu den Zeugen haben, dann weil sie in den meisten Fällen auf das Gewebe oder die Farbe einen nachtheiligen Einfluß haben. Da jedoch die Schwefelsäure mehrere Farben auflöslich macht, so macht man diese letztere Eigenschaft sich zu nutze, um jene Nuancen hervorzubringen, welche außerdem nicht hervorgebracht werden könnten. Die Anwendung des schwefelsauren Indigs giebt hiervon ein merkwürdiges Beispiel, welches beweist, daß diese Anwendung der Schwefelsäure Ausdehnung gewinnen könnte. Allein man sieht eben an diesem Beispiel, daß bis jetzt die Anwendung der Säuren in der Färberei sehr beschränkt ist.

Unter den Metalloxyden hingegen sind mehrere, die die Rolle eines Mordants mit aller Vollkommenheit erfüllen.

Nach den oben ausgesprochenen Bedingungen können, die Anwendung der Oxyde als Beizen anbelangend, folgende Grundsätze abgeleitet werden.

Sehr auflösliche Oxyde, die folglich einige Neigung besitzen, mit den Färbestoffen in Wasser auflösliche Verbindungen zu bilden, müssen gänzlich verworfen werden; sie erfüllen eine der Hauptbedingungen nicht; in diese Categorie gehören das Kali, das Natron, das Ammoniak rc.

Die, wenn auch sehr wenig auflöslichen Oxyde, welche eine große Verwandtschaft zu den Färbestoffen besitzen und mit ihnen in Wasser unlösliche Niederschläge geben, dürfen keine Anwendung finden, wenn sie auf der andern Seite nur geringe Verwandtschaft zu den Geweben haben; dieß ist der Fall mit dem Kalk, der Talkerde rc. Aus dem letztern Grunde könnten sie die Farben nur in geringer Menge fixiren.

Jene Oxyde, die ihren Sauerstoff sehr leicht abgeben, wie die des Quecksilbers, des Silbers rc. und folglich ein großes Streben haben, sich eines Theiles des Wasserstoffs des Färbestoffs zu bemächtigen und diesen daher ganz oder doch theilweise

zu zerstören, und die außerdem noch die Farbennuance durch die Farbe des reducirten Metalls schmutzig machen würden, müssen offenbar verworfen werden; sie erfüllen die Hauptbedingung nicht.

Aus demselben Grunde dürfen die färbigen Oxyde, wie das des Eisens, des Bleis, des Kupfers ꝛc. niemals angewandt werden, wo die ursprüngliche Farbe des Färbestoffs erhalten werden soll; anderseits aber thun sie sehr gute Dienste, so oft diese Farbe modificirt, oder von einer und derselben Farbe verschiedene Nuancen erhalten werden sollen. Wir werden bei der Fabrication der Kattune viele Beispiele dieser Anwendung finden.

5) Da die brauchbarsten Oxyde in Wasser unlöslich sind, so müssen sie, um ihre Anwendung möglich zu machen, in Verbindung mit Säuren, in Gestalt auflöslicher Salze angewandt werden.

Unter übrigens gleichen Umständen wird, aus den so eben angegebenen Gründen die beste Beitze von dem Oxyde gebildet werden, welches sich am leichtesten von der dasselbe auflöslich machenden Säure trennt; das ist einleuchtend, denn es verbindet sich alsdann leichter und schneller mit dem Zeuge. Das essigsaure und weinsteinsaure Eisen z. B. sind dem schwefelsauren Eisen vorzuziehen, die essigsaure und weinsteinsaure Thonerde dem Alaun.

Endlich ist, unter übrigens gleichen Umständen, unter den Salzen, welche die Basis einer Beitze zu liefern vermögen, jenes vorzuziehen, dessen Säure, einmal in Freiheit gesetzt, auf den Zeug wenigst möglich nachtheilig einwirkt.

Bei dem Gebrauche der Beizen sind noch andere Regeln zu befolgen; da sie aber nur bei dem einen oder dem andern Zeuge ihre Anwendung finden, werden wir von ihnen bei der Beschreibung der verschiedenen Färbeverfahren im Detail sprechen.

4324. Kurz zusammengefaßt, kann, wenn dauerhaft gefärbt und der Farbe ihre ganze Frische erhalten werden soll, gesagt werden, daß die besten Beizen die sind, welche die größte Verwandtschaft zu den Geweben und der Farbe besitzen und mit dieser letztern unlösliche Verbindungen geben; diejenigen ferner, die farblos sind und am wenigsten einen nachtheiligen Einfluß sowohl auf den Färbestoff, als auf den Zeug auszuüben

, während sie sie vollkommen fixirt, und überdieß
och die Eigenschaft, sich selbst von den mächtigsten
icht zu trennen. Man bedient sich derselben für die
Zustand von Alaun, ebenso für die Seide. Für die
ewebe hingegen ist die essigsaure Thonerde dem Alaun
n, weil sich die Säure leichter von der Base trennt
dem von geringerer Einwirkung ist, als die Schwe-

Zinnoryd, farblos wie die Thonerde, erhält ebenfalls
in der ihnen eigenthümlichen Nuance; es giebt sogar
man dasselbe nicht entbehren kann; in solchem Grade
die Farbe und ertheilt es dem Zeuge Glanz. Wir
s hierüber bei Abhandlung der Scharlachfärberei des
usprechen.

Weinstein oder das zweifach weinsteinsaure Kali bil-
h allein eine schwache Beize, die beim Färben leichter
ge, die in einer schwachen aber glänzenden Nuance
rden sollen, sehr oft angewandt wird.

irb, jedoch mit einer andern Bestimmung, beim Fär-
rdinären Wollenzeuge mit zugezogen; man vergesell-
alsdann mit Alaun, mit Eisenvitriol, mit den Zinn-
c. Die Rolle, welche er hierbei zu spielen hat, be-
eitig darin, eine doppelte Zersetzung zu bewirken,
folge sich schwefelsaures Kali oder Chlorkalium erzeu-
end die Weinsteinsäure mit der Thonerde, dem Eisen-
dem Zinnoryd verbunden bleibt. Nun ist es sehr

Nicht nur Metalle besitzen die Eigenschaft, Beizen zu liefern; man findet deren auch im Thierreich, vorzüglich aber im Pflanzenreich. Diese letztern sind zuweilen von sehr großem Werthe; der Gerbstoff ist die gebräuchlichste derselben und leistet beim Färben der Wollentücher und der Baumwolle große Dienste.

4325. Nach allem von den Beizen Gesagten sieht man, daß dieselben in zwei sehr verschiedene Klassen zu theilen sind:

Die farblosen Beizen, welche nur zur Vermittelung dienen, um die Farben, sie unlöslich machend, zu fixiren;

die färbigen Beizen, welche den ursprünglichen Ton der Farben modificiren.

Das Auftragen der Beizen auf die Zeuge kann auf drei verschiedene Weise geschehen.

1) Im freien Zustande; der Zeug braucht nur in das Beizbad getaucht zu werden, ehe man ihn die Farbe passirt, oder man trägt die klebrig gemachte (verdickte) Beize mittelst gravirter Platten auf.

2) Mit der Farbe vermischt; in diesem Falle ist eine einzige Eintauchung erforderlich, um Beize und Farbe zu gleicher Zeit aufzutragen, und folglich diese letztere intensiv und dauerhaft zu machen.

3) Vorher im freien Zustande, und dann mit der Farbe vermischt; in diesem letztern, sehr seltenen Fall taucht man den Zeug vorher in die Beize, dann in das aus der Farbe und der Beize zusammengesetzte Bad.

Unter Umständen, wie den beiden letztern, darf die der Farbe zugesetzte Beize dieselbe nicht fällen.

Sollen nur gewisse Stellen der Gewebe gefärbt werden, so wird die Beize oft in teigigem Zustande mittelst in Relief gravirter Platten oder hohl gravirter kupferner Cylinder aufgetragen; auf diese Weise wird bei der Cattun-Druckerei verfahren.

Die Wärme befördert jederzeit das Eindringen der Mordants und ihre Einwirkung auf die Gewebe; doch muß dieselbe nach der Natur des Zeugs und der mehr oder weniger großen Verwandtschaft dieses letztern zum aufzutragenden Mordant regulirt werden.

er, dem Lein ähnliche, Hanf enthält weniger Schleim-
harz; wird im Uebrigen aber auf dieselbe Weise behandelt.

Die Baumwolle fügt sich noch leichter als obige Fasersub-
stanzen den Operationen der Laugenbehandlung (Bäuchung)
und Bleichung.

Da das Bleichen der Zeuge schon am Anfange des sechsten
Bandes dieses Werkes beschrieben wurde, so haben wir den
für diesen Gegenstand gegebenen Details hier nichts zuzusetzen,
und behalten uns nur vor, auf einige Punkte, da wo von den
Färbearten die Rede ist, zurückzukommen.

Auch die thierischen Fasersubstanzen müssen von einigen
artigen Substanzen durch, dem Färben vorausgehende,
rationen befreit werden.

So wird die Wolle jederzeit der Operation des Entschwei-
s unterworfen, welche sie wirklich von einer, unter dem
en Schweiß bekannten, Fettsubstanz befreit. Ihre Vorbe-
ung wird gewöhnlich durch Behandlung mit kohlensauren
lien vollendet, welche sie ziemlich vollkommen entfettet, so
die verschiedenen Farben sie gleichförmig durchdringen
en.

Die Haare haben ähnliche Eigenschaften und werden auf
he Weise behandelt.

Die Seide endlich wird der Operation des Entschälens un-
orfen, welche ebenfalls auf der Einwirkung schwacher Al-
n, z. B. der Seife, beruht und zum Zweck hat, die Seide
jeder der Constitution der Seidenfaser selbst fremden Sub-

Die Baumwolle kann mit denselben Stoffen blau gefärbt w
den, wie die Wolle, nur bedient man sich, wenn das Indig
auf derselben befestigt werden soll, immer einer besondern K
die aus Indigo, Kalk und Eisenvitriol besteht, und unter
Namen Vitriolküpe bekannt ist. Uebrigens wird man in
Kapitel über die Zitze (gemalte Kattune) nähere Details i
gewisse Anwendungen dieser Küpe finden, durch welche
sogenannte Fayenceblau hervorgebracht wird. Auch findet
daselbst einige Anweisungen das sogenannte Schilder- (
Kasten-) blau zu geben, welches aus Indigo, Schwefelar
und Kali bereitet wird.

Roth auf Wolle erhält man mit Cochenille, Lacklack, K
und Brasilienholz. Um schöne, frische, rothe Farbennua
zu erhalten, muß man in der Regel zu Zinnbeizen seine
flucht nehmen; auf diese Weise erhält man die unter dem
men Scharlach bekannte Farbe. Man trägt sie bald directe
die Wolle auf, die man hierauf das Färbebad passirt,
indirecte, durch Substitution, indem man die Zinnbeize au
schon mit Alaun gebeizte und dann auf die gewöhnliche W
ausgefärbte Wolle einwirken läßt.

Die Seide verbindet sich ebenfalls mit dem Alaun, wenn man sie in einer kalten Lösung dieses Salzes liegen läßt; siedendem Wasser giebt sie dieses Salz wieder ab, welches durch Verdampfung des Wassers im natürlichen Zustande wieder daraus gewonnen wird.

Der Wolle gleich verhält sie sich, wenn man sie mit essigsaurer Thonerde zusammenbringt. Sie absorbirt sie anfänglich vollständig, verliert aber nachher durch das Austrocknen einen Antheil Essigsäure und behält ein Gemenge von essigsaurer Thonerde und freier Thonerde zurück. An siedendes Wasser tritt sie alsdann essigsaure Thonerde ab.

Schwefelsaures Eisenoxyd tritt einen Theil seiner Base an die Seide ab.

Das Alaunen der Seide wird immer kalt vorgenommen; wollte man es in der Wärme zu bewerkstelligen versuchen, so würde sie an Glanz verlieren. Das Alaunbad enthält keinen Weinstein, wenn es sich darum handelt, Seide zu beizen. Im Gegentheil wählt man dazu möglichst neutralen, d. h. römischen Alaun, welcher schon etwas Alaun mit Base-Ueberschuß enthält. Es gewährt dieß zwei Vortheile. Der erste ist, daß der römische Alaun völlig eisenfrei ist, was seine Anwendung zur Application heller Farben sehr zweckmäßig macht; man könnte unmöglich ein schönes Gelb auf Seide hervorbringen, wenn man zum Alaunen nicht römischen Alaun nähme*). Der zweite Vortheil besteht in der Eigenschaft des römischen Alauns, etwa bei 50° einen Theil seiner Base als basisches Salz fahren zu lassen.

Das Alaunbad wird aus 20—25 Kilogr. Alaun auf 40—50 Eimer Wasser bereitet. Man läßt die Seide acht bis zehn Stunden darin. Nach dieser Zeit bringt man sie heraus, läßt sie abtropfen und ringt sie über dem Bade aus; dann wird sie ausgewaschen.

Wenn das Bad zum Alaunen von ungefähr 75 Kilogr. Seide gedient hat, werden ihm 10 Kil. Alaun wieder ersetzt,

---

*) Diese Ansicht beruht auf einem Vorurtheil. Jede andere Sorte Alaun, vorausgesetzt, daß sie rein und eisenfrei ist, erzeugt mit der Seide eben so schöne gelbe Farben als der römische Alaun. K.

und so fort, bis es der von der Seide an das Wasser abgegebenen organischen Materie im Bade zu viel wird und dieses daher einen übeln Geruch von sich gibt. In diesem Fall erschöpft man dasselbe, indem man Seide darin passirt, welche eine dunkle Farbe erhalten soll, und ersetzt es hierauf mit einem ganz neuen.

Das Alaunen der Baumwolle bietet ungefähr dieselben Umstände dar. Auf 4 Theile Baumwolle wird 1 Theil gewöhnlicher Alaun genommen, den man in Wasser auflöst und welchem man ungefähr ein Sechszehntheil Natron zusetzt, was ihn in den Zustand des römischen Alauns versetzt. Man imprägnirt die Baumwolle mit dieser Auflösung, indem man sie in diesem Bade durchnimmt, und vereinigt sodann in einem Zuber die von der Alaunlösung schon feuchte Baumwolle mit dem Ueberrest des Bades Nach Verlauf von 24 Stunden nimmt man sie heraus, ringt sie aus, wäscht sie im fließenden Wasser aus und unterwirft sie den Operationen des Ausfärbens.

Das Alaunen der Baumwolle vermehrt ihr Gewicht ungefähr um ein Vierzigtheil.

Flachs und Hanf, dem Alaunen unter gleichen Umständen unterworfen, verhalten sich ungefähr ebenso.

4327. Die Theorie des Alaunens ist mit der des Ausfärbens auf das Innigste verknüpft. Dieses letztere kann von zwei sehr verschiedenen Gesichtspuncten aus betrachtet werden. Bald nämlich wird angenommen, daß eine wirkliche Verbindung zwischen dem Zeug und dem Färbestoff eintrete, welche Verbindung die Folge einer wahrhaften Verwandtschaft dieser beiden Körper wäre und unter ähnlichen Umständen Statt fände, wie sie bei allen chemischen Verbindungen Statt haben, d. h. unter dem Zustand der Sättigung, über welchen hinaus die Vereinigung der beiden Körper den Character der Unbeständigkeit hätte, welcher sehr leicht zu erweisen wäre; bald hingegen betrachtet man die Färbung der Zeuge wie gleichsam von einem mechanischen Vorgang hervorgebracht, kraft dessen die Färbestoffe zwischen den Maschen der organischen Fasern, die gefärbt werden sollen, nur eingeschlossen wären.

Diese letztere Meinung ist bestimmt die begründetere. Sie bringt den Färbeproceß in eine Kategorie mit ihm sehr nahe

stehenden Processen, die zwischen der thierischen Kohle und aufgelösten Färbestoffen Statt haben. So wie die thierische Kohle sich der in einer wässerigen Lösung enthaltenen Färbestoffe bemächtigt und sie unauflöslich macht, indem sie sie auf rein mechanische Weise in ihren Poren fixirt, ebenso können die Wolle, die Seide, die Baumwolle sich der aufgelösten Färbestoffe bemächtigen, sie in ihren Poren fixiren und in Wasser mehr oder weniger unlöslich machen.

Doch lehrt die Erfahrung, daß es der auf diese Weise erzeugten Färbung an Intensität und zugleich an Festigkeit gebrechen würde, welche beide Eigenschaften sie der vorgängigen Anwendung der Beizen verdankt. Nun kann man sich aber leicht überzeugen, daß selbst die Beizen durch dieselben Ursachen in den Geweben fixirt werden können, welche die Fixirung der Färbestoffe in der thierischen Kohle veranlassen. Es ist nämlich bekannt, daß die thierische Kohle die Eigenschaft besitzt, dem Wasser nicht nur Färbestoffe, sondern auch gewisse Salze zu entziehen. Es begreift sich daher leicht, daß die Wolle und die Baumwolle vermöge ihrer Porosität sich des Alauns einfach und schlechthin bemächtigen können und daß dieses Salz, einmal zwischen den Maschen des Gewebes eingeschlossen, auf den Färbestoff in dem Maaße, als er seinerseits eindringt, einwirken könne.

Also kann man derselben Ursache, welche die Wirkung der thierischen Kohle auf gewisse auflösliche Salze oder auf die Färbestoffe herbeiführt, auch die Absorptions-Erscheinungen zuschreiben, welche der Fixirung der Beizen und dem Eindringen der Färbestoffe in die Gewebe zu Grunde liegen.

Wenn aber ein Zeug mit Alaun imprägnirt ist und mit einem Bade von auflöslichem Färbestoff zusammengebracht wird, so färbt sich derselbe tief und intensiv und scheint die Färbung hauptsächlich von einer Art Lack herzurühren, der sich aus dem Färbestoff und der Base des Mordants bildete.

In vielen Fällen hingegen giebt die Vermischung dieses Mordants mit dem Färbebad zu keiner Fällung eines unlöslichen Lacks Anlaß. So bildet sich, wenn Alaun mit einem Brasilienholzdekokt vermischt wird, nicht der geringste Niederschlag und muß man, um von diesem Holze einen Lack zu er-

13 *

halten, ein kohlensaures Alkalisalz oder ein Alkali, wie z. B. Ammoniak zu Hülfe nehmen; mit einem Worte, es muß erst die Thonerde in Freiheit gesetzt werden.

Nimmt man daher an, wie dieß auch die Versuche der HH. Thenard und Roard darthun, daß die Zeuge den Alaun unverändert fixiren, so muß man auch anderseits zugeben, daß das Gewebe nachher, in Folge einer besondern Einwirkung, die Vereinigung der Base der Beize mit dem Färbestoffe hervorrufe. Diese besondere Einwirkung ersetzt die des Alkalis.

Nun ist es ausgemacht, daß die zu färbenden Zeuge in hohem Grade das Vermögen besitzen, sich der unlöslichen Färbestoffe zu bemächtigen, wenn man sie ihnen im Augenblick ihrer Erzeugung (in statu nascenti) darbietet. So wird die Baumwolle rosa gefärbt in einer Flüssigkeit, die — aus der Zersetzung von carthaminsaurem Natron mittelst einer Säure hervorgegangene — Carthaminsäure schwebend enthält. Ebenso wird die Wolle schwarz gefärbt in einer siedenden Flüssigkeit, welche ein Eisensalz- und eine Gerbestoff-Auflösung enthält, und bemächtigt sich folglich des aus ihrer Vermischung hervorgehenden schwarzen Niederschlags. Obwohl also der Färber in der Regel die unlösliche Verbindung, welche einen Zeug zu färben bestimmt ist, in den Poren dieses Zeuges selbst hervorzubringen sucht, so kann nichtsdestoweniger gesagt werden, daß in vielen Fällen der dem sich eben erzeugenden Niederschlage dargebotene Zeug ebenfalls im Stande ist, sich desselben zu bemächtigen und hierdurch eine mehr oder weniger intensive Farbe anzunehmen.

Diesem Streben, dessen Ursache erst noch ermittelt werden muß, ist ohne Zweifel die zwischen dem Alaun und den auflöslichen Färbestoffen Statt findende Reaction zuzuschreiben; an dasselbe knüpfen sich sehr wahrscheinlich die noch im größten Dunkel liegenden Erscheinungen in der Färberei.

In der That, woran liegt es, daß die Wolle die Scharlachfarbe so gut annimmt, die Baumwolle und Seide hingegen sie nicht fixiren können? Warum kann die Wolle sich so leicht des vom Gerbestoff und Eisensalzen gebildeten Niederschlags bemächtigen, während die Seide unter denselben Umständen sich nur mit sehr viel Mühe und großen Kosten schwarz färben läßt?

Mit Einem Wort, wie kömmt es, daß gewisse Farben sich auf gewissen Zeugen besser befestigen als auf andern, wenn nicht in Folge einer besondern Einwirkung, die mit dem Worte Verwandtschaft keineswegs richtig bezeichnet ist, nichtsdestoweniger aber eine Kraft oder eine Summe verschiedener Kräfte derselben ausmacht, die bei den Färbe-Operationen mit in Betracht gezogen werden müssen.

Die eigentliche chemische Verwandtschaft, wie sie bei den, in bestimmten Proportionen erzeugten, gewöhnlichen chemischen Verbindungen auftreten, mit den Erscheinungen beim Färben vermengen zu wollen, hieße sicherlich sehr verschiedene Begriffe verwechseln. Wenn Seide sich mit Berlinerblau, oder Wolle sich mit Indigo verbindet, ist dieß etwas ganz anders als die Verbindung von Schwefel mit Blei.

Das Gewebe aber für ein bloßes Filtrum zu betrachten, welches gewisse Niederschläge auf seinen Poren zurückzuhalten, und die ihnen eigenen Farben anzunehmen fähig ist, das wäre ebenfalls wieder zu weit gegangen, und nichts erklärt bei dieser Annahme die Bildung eines gefärbten Lacks bei den meisten Färbereiprocessen, welche zwischen einem Thonerdesalz und einer Färbeflotte Staat finden, die keinen Lack zu bilden im Stande sind ohne Dazwischenkunft eines Alkali's, das die Thonerde in Freiheit zu setzen vermag, oder eines Zeuges, welcher sich des Lacks, sowie er sich bildet, sogleich bemächtigt.

Unter den Gründen, welche dahin führen, die unlöslichen Färbestoffe und die Zeuge für fähig zu betrachten, sich vermöge einer besondern Kraft zu verbinden, müssen die aus den neuern Versuchen des Hrn. Chevreul hervorgehenden in Erinnerung gebracht werden, welcher Chemiker nämlich fand, daß die Zeuge und die Farben, einmal verbunden, Producte geben, die, je nach der Natur des Zeugs, bei einer und derselben Farbe in ihren Eigenschaften sich von einander unterscheiden.

Also werden die Eigenschaften der färbenden Substanz durch die eigenthümliche Einwirkung des Gewebes auf sie wesentlich verändert. Eine Menge Beispiele setzen diese Wahrheit außer Zweifel, und offenbar liegt in einem systematischen und tiefen Studium der specifischen Eigenschaften der Zeuge in Be-

zug auf die verschiedenen, auf ihnen fixirbaren, Färbestoffe das Geheimniß der zukünftigen Fortschritte der Färbekunst.

4328. Die Theorie des Alaunens kann auch auf die Wirkung der Eisen- und Zinnsalze ꝛc. auf die Zeuge angewandt werden. Doch finden beim Schwarzfärben einige besondere Erscheinungen Statt, welche wir nach Hrn. Bareswill betrachten wollen

Wenn man eine Auflösung von Gallussäure oder Gerbestoff, welche Säuren farblos sind und gewöhnlich farblose Salze bilden, in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd schüttet, so erhält man einen Niederschlag von intensiv blauer Farbe, welcher in der Flüssigkeit suspendirt bleibt. Diese anomale Thatsache hat schon mehr als einmal die Aufmerksamkeit der Chemiker beschäftigt. Die HH. Berzelius und Chevreul erhoben sogar einigen Zweifel über die Einfachheit dieser Reaction.

Es ist längst bekannt, daß die Gerbe- und die Gallussäure die Eisenoxydulsalze, vor dem Zutritt der Luft geschützt, nicht niederschlagen. Die HH. Berzelius, Chevreul und Persoz haben einen umgekehrten Versuch angestellt, welcher darthut, daß, wenn man Gallussäure oder Gerbestoff in ein Eisenoxydsalz schüttet, ein Eisenoxydulsalz erzeugt wird.

Es kann dieß auf sehr einfache Weise bewiesen werden, indem man der, von dem schwefelsauren Eisenoxyd in einer Lösung von Gallussäure hervorgebrachten, blauen Lösung einen Ueberschuß von essigsaurem Blei oder kohlensaurem Kalk zusetzt, welche die blaue Verbindung zu gleicher Zeit mit der Schwefelsäure fällen. Durch Filtriren wird eine ungefärbte Flüssigkeit abgetrennt, in welcher die Gegenwart des Eisens im oxydulirten Zustande dargethan wird.

Gießt man eine Lösung von Gerbestoff oder Gallussäure tropfenweise in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd im Ueberschuß, so erhält man keine blaue Färbung, und wenn sich auch eine solche erzeugt, so verschwindet sie bald wieder.

Setzt man einer Lösung von Gallussäure in Ueberschuß schwefelsaures Eisenoxyd zu und fällt die Flüssigkeit mittelst essigsauren Blei's, so erhält man ein blaues Magma, welches, mit Oxalsäure behandelt, auflösliches oxalsaures Eisen giebt.

Die blaue Farbe verschwindet vollkommen; wird aber von essigsaurem Natron wiederhergestellt.

Die oxalsaure Lösung, stark mit Wasser verdünnt, enthält die beiden Eisenoxyde, das Oxyd und das Oxydul.

Aus diesen Erscheinungen läßt sich mit Recht der Schluß ziehen, daß man, wenn man von einem Eisenoxydulsalz ausgeht, Sauerstoff hinzusetzen; von einem Oxydsalz aber ausgehend, Sauerstoff entziehen muß, um die blaue Verbindung zu erhalten, welche die beiden Oxyde enthält. Im erstern Fall schlägt sich der Sauerstoff der Luft ausschließlich auf das Eisenoxydul; im letztern zerstört ein Antheil des Sauerstoffs des Oxyds eine entsprechende Menge Gallussäure oder Gerbestoff, welche er in eine braune Materie verwandelt. Diese Materie geht für nichts in die Bildung der neuen Verbindung ein, welche als ein Salz betrachtet werden muß, das aus Gerbestoff oder Gallussäure und einem in der Mitte stehenden, wahrscheinlich blauen, Eisenoxyd gebildet ist, dessen Farbe durch diese braune Substanz eine kleine Veränderung erlitt.

Hr. Bareswill hat zahlreiche Versuche angestellt, um dieses blaue Oxyd in freiem Zustande zu erhalten; es gelang ihm dieß auch mehrere Male, allein unter Umständen, die nicht nach Belieben wieder hervorgerufen werden können. Uebrigens verhindert die Unmöglichkeit, das blaue schwefelsaure Eisen zum Krystallisiren zu bringen und die Säure von der blauen gallussauern Verbindung abzuscheiden, die Analyse zu Hülfe zu nehmen, um die Formel dieser in der Mitte stehenden Eisensalze zu erhalten; man mußte daher den Weg der Synthese betreten.

Von allen Mischungen von schwefelsaurem Eisenoxyd und Eisenoxydul, die versucht wurden, enthält jene, welche mit der Gerbesäure und der Gallussäure das reinste Blau gibt, genau drei Aequivalente des Oxydulsatzes und zwei des Oxydsalzes, welche Proportion genau dem Cyanür $Fe_7 Cy_9$ *) entspricht, welches das Berlinerblau constituirt.

Die zwischen dem Oxyd und dem Cyanür Statt fin-

*) Im Orig. $F_7 O_9$ wahrscheinlich ein Irrthum.

dende Uebereinstimmung der Farbe macht diese Formel wahrscheinlich.

Hrn. Bareswill's Untersuchungen thun ferner dar, daß dieses blaue Oxyd nicht das einzige in der Mitte stehende Eisenoxyd ist und führen auch zur Annahme eines zwischenstehenden Oxyds von grüner Farbe. Diese Existenz nun zweier intermediärer, salzfähiger, Eisenoxyde, welche mit der ihnen eigenen Farbe in die Salzverbindung eingehen, wirft einiges Licht über die manchfaltigen, von den verschiedenen Gerbestoffen, dem Morphin und einigen andern organischen Grundstoffen mit den Eisensalzen erzeugten Färbungen. Sie ist auch bei der Erzeugung von Violett, Schwarz, Flohbraun und Grün mit rothen oder gelben Färbestoffen gegenüber von Eisensalzen mit Eisenoxydbase im Spiele. Unter den gelben Farbstoffen giebt z. B. die Curcuma kein Grün; unter den rothen die Aloësäure kein Violett. Erzeugt sich ein Grün, wie bei den Gelbbeeren und dem Quercitron, oder ein Violett, wie beim Krapp, dem Campecheholz ꝛc. so ist der Proceß derselbe wie beim Gerbestoff und der Gallussäure; d. h. es findet Reduction des Eisenoxyds und Bildung eines in der Mitte stehenden Oxydes Statt.

4329. Jedermann weiß, wie schnell gewisse organische Färbestoffe, wie die Curcume, der Orlean, der Saflor, die Orseille ꝛc. sich verändern, wenn die Zeuge, auf welchen sie fixirt sind, der gleichzeitigen Einwirkung der Luft und des Sonnenlichts ausgesetzt werden. Vor Chevreul aber hatte noch niemand zu untersuchen unternommen, welchen Antheil das Licht zuverlässig bei diesen Erscheinungen nimmt, und ob es sie hervorzurufen allein, und ohne die Beihilfe des in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoffs und Wasserdunstes im Stande ist. Wir wollen die interessanten Resultate, zu welchen dieser ausgezeichnete Chemiker gelangte, hier kurz geben.

Er fand, daß die Curcuma unter dem Einfluß des Lichts im trocknen luftleeren oder mit Wasserstoff erfüllten Raum sich verändert, jedoch langsamer als in der trocknen oder feuchten Luft; anderseits nehmen Wolle und Seide eine graulichgelbe Farbe an, was dieselben Zeuge, der Luft ausgesetzt, nicht thun.

Die Farbe ist bleibender auf, der feuchten Luft ausgesetzter, Seide und Wolle, als auf, trockner Luft ausgesetzten Proben.

Das Curcumagelb verhält sich im Wasserdampf und in feuchtem Wasserstoff ziemlich ähnlich; die Einwirkung des Wasserdampfes aber, wenn es auf Baumwolle fixirt ist, ist höchst merkwürdig. Anfangs nämlich wird die Curcumafarbe sehr dunkel; dann wird sie allmählig schwächer, so daß längere Zeit erforderlich ist, bis die Farbe im Wasserdampfe verschwindet, als wenn sie im trocknen luftleeren Raume wäre; und merkwürdig ist, daß Seide und Wolle der Curcuma bei weitem die Beständigkeit nicht ertheilen, als Baumwolle.

Der Orlean, der Saflor, die Orseille, der Indig, das Berlinerblau gaben, unter gleichen Umständen, bald den obigen ähnliche Resultate, bald die umgekehrten Erscheinungen; so ist eine Farbe empfindlicher unter dem Einfluß des Lichts im trocknen luftleeren Raum oder in trockner Luft, als im feuchten luftleeren oder lufterfüllten Raum, eine Farbe erhält mehr Festigkeit durch den einen als durch den andern Zeug.

Wenn man die Beobachtungen des Hrn. Chevreul, welche wir hier nicht wiedergeben, sondern ihretwegen auf seine Originalabhandlungen verweisen, verallgemeinert, so gelangt man zu folgenden Schlüssen:

Der Indig, auf Baumwolle, Seide und Wolle, erhält sich, wenn gleich vom Lichte beschienen, im luftleeren Raum, während das Berlinerblau, auf denselben Zeugen und unter gleichen Umständen sich entfärbt.

Die Curcume schießt auf denselben Zeugen, unter dem Einfluß des Lichts, im luftleeren Raum sehr schnell.

Die Orseille, der Saflor, der Orlean widerstehen dem Lichte im luftleeren Raum und unter Umständen, wo die Curcuma schießt.

Die Indigschwefelsäure, auf Wolle fixirt, schießt unter dem Einfluß des Lichts im luftleeren Raum und in feuchter Luft, während der Indig wenig Veränderung erleidet.

Die Orseille, auf Wolle und Seide befestigt, widersteht in feuchter Luft weit besser, als der Orlean und Saflor.

Auf den, auf Baumwolle oder Seide fixirten, Orlean ist

und so fort, bis es der von der Seide an das Wasser gebenen organischen Materie im Bade zu viel wird und daher einen übeln Geruch von sich gibt. In diesem F schöpft man dasselbe, indem man Seide darin passirt, eine dunkle Farbe erhalten soll, und ersetzt es hierauf mit ganz neuem.

Das Alaunen der Baumwolle bietet ungefähr die Umstände dar. Auf 4 Theile Baumwolle wird 1 Theil ge licher Alaun genommen, den man in Wasser auflöst und w man ungefähr ein Sechszehntheil Natron zusetzt, was den Zustand des römischen Alauns versetzt. Man impr die Baumwolle mit dieser Auflösung, indem man sie in Bade durchnimmt, und vereinigt sodann in einem Zub von der Alaunlösung schon feuchte Baumwolle mit dem rest des Bades. Nach Verlauf von 24 Stunden nimmt sie heraus, ringt sie aus, wäscht sie im fließenden Wasse und unterwirft sie den Operationen des Ausfärbens.

Das Alaunen der Baumwolle vermehrt ihr Gewic gefähr um ein Vierzigtheil.

Flachs und Hanf, dem Alaunen unter gleichen Umst

...lle, die Seide, die Baumwolle sich der aufgelösten Färbe-
...stoffe bemächtigen, sie in ihren Poren fixiren und in Wasser
...mehr oder weniger unlöslich machen.

...Auch lehrt die Erfahrung, daß es der auf diese Weise
...erzeugten Färbung an Intensität und zugleich an Festigkeit ge-
...brechen würde, welche beide Eigenschaften sie der vorgängigen
...Anwendung der Beizen verdankt. Nun kann man sich aber
...leicht überzeugen, daß selbst die Beizen durch dieselben Ursa-
...chen in den Geweben fixirt werden können, welche die Fixirung
...der Färbestoffe in der thierischen Kohle veranlassen. Es ist
...hinlänglich bekannt, daß die thierische Kohle die Eigenschaft be-
...sitzt, dem Wasser nicht nur Färbestoffe, sondern auch gewisse
...Salze zu entziehen. Es begreift sich daher leicht, daß die
...Wolle und die Baumwolle vermöge ihrer Porosität sich des
...Alauns einfach und schlechthin bemächtigen können und daß
...dieses Salz, einmal zwischen den Maschen des Gewebes ein-
...geschlossen, auf den Färbestoff in dem Maaße, als er seiner-
...seits eindringt, einwirken könne.

Also kann man derselben Ursache, welche die Wirkung der
...thierischen Kohle auf gewisse auflösliche Salze oder auf die
...Färbestoffe herbeiführt, auch die Absorptions-Erscheinungen zu-
...schreiben, welche der Fixirung der Beizen und dem Eindringen
...der Färbestoffe in die Gewebe zu Grunde liegen.

Wenn aber ein Zeug mit Alaun imprägnirt ist und mit
...einem Bade von auflöslichem Färbestoff zusammengebracht wird,
...färbt sich derselbe tief und intensiv und scheint die Färbung

Die Orseille, die Cochenille, das Brasilienholz, das Quercitron, der Wau, mittelst Alauns und Weinsteins auf einen der drei Zeuge fixirt, erfahren bei 160°, man kann sagen, keine Veränderung.

Der Orlean, an der Luft haltbarer als die Curcuma und der Safler, wird auf Baumwolle und Seide bei 160° schwächer.

Die besondere Natur des Zeuges kann auf die Haltbarkeit einer und derselben und mit derselben Beize fixirten Farbe bei der Einwirkung der Wärme einen ähnlichen Einfluß haben, welchen sie auch hat, wenn die gefärbten Stoffe der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt werden.

So giebt z. B. die Seide im luftleeren Raum dem Safler eine Haltbarkeit, welche ihm weder von der Wolle, noch von der Baumwolle gegeben wird.

Der Einfluß des Zeuges läßt sich auch in dem Fall noch merken, wo die Luft gemeinschaftlich mit der Wärme einwirkt.

So schwächt warme Luft den auf Seide und Wolle fixirten Indigo mehr, als den auf Baumwolle fixirten.

Es ist schwierig, bei Versuchen den Einfluß der Wolle zu bestimmen, weil dieser Körper, von jedem seiner chem. Constitution fremden Stoff beraubt, sich sogar im luftleeren Raum bei 120° orangegelb färbt.

Wasserdampf von 160° hat in der Regel einen geringen farbenverändernden Einfluß, wie zu beobachten ist, wenn man der Einwirkung dieser Temperatur im luftleeren Raum ausgesetzte Zeuge mit derselben Temperatur im Dampf ausgesetzt vergleicht

Wärme, in Verbindung mit trockner Luft ihren Einfluß übend, ruft in der Regel viele größere Veränderungen hervor, als die für sich allein oder auch die gemeinschaftlich mit Dampf wirkende.

Die Wärme bringt nicht genau dieselben Wirkungen auf die gefärbten Zeuge hervor wie das Licht.

Im erleuchteten luftleeren Raum z. B. erhält sich der Orlean auf den Zeugen, während die Curcuma sich verändert; das Umgekehrte ist der Fall bei 160°, wenigstens bei auf Seide und Wolle fixirtem Orlean.

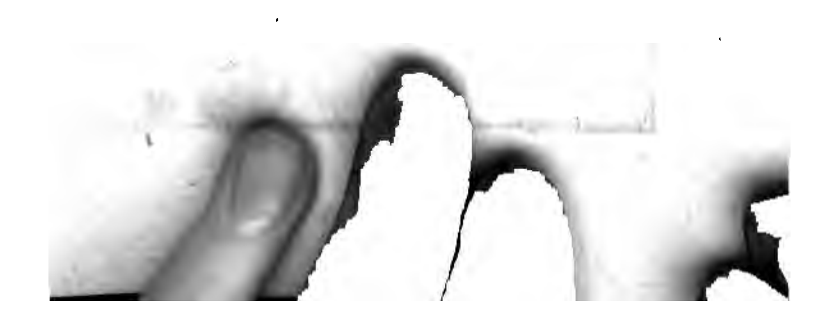
Alles, was man sagen kann, ist, daß von den unter einem

stände erhaltenen Resultaten kein Schluß zu ziehen ist, welche man unter einem andern erhalten würde.
lassen diese Resultate wünschen, daß hinsichtlich aller ärberei angewandten Färbestoffe eine jener des Hrn. ul ähnliche Arbeit unternommen würde; solche Unter- wären gegenwärtig leicht.

). Vorstehende Beobachtungen zeigen, daß die Zeuge ndere Art der Einwirkung auf die verschiedenen Far- zen; sie beweisen ferner, daß das Hinzutreten von keit bei den am Licht und an der Luft sich ergebenden en alle Aufmerksamkeit verdient. Es ist daraus zu schlies- n welchem Nutzen es wohl seyn muß, die hygrometri- genschaften der Zeuge genau zu bestimmen.

Chevreul trocknete Baumwoll-, Seiden- und Wol- bei einer Temperatur von 120° sowohl in einem Strom Luft, als im ebenfalls trocknen luftleeren Raum, aus, n selben Zustand der Trockene zu besitzen, und erhielt n mehrere Tage lang in Atmosphären von 65,75,80 ° des Hygrometers.

Resultate, welche er erhielt, sind in folgender Ta- ammengestellt:



Name der dem Versuche unterworfenen Zeuge.	Gewicht der Zeuge: Nach 3stündigem Aufenthalt im tr. luftleeren Raum oder 3stünd. Ausgesetztsein einem tr. Luftstrom bei d. Temp. v. 120°.	Nach 10 Tagen in der Atmosph. Therm. 20° Hygrom. 65°	Nach 10 Tagen in der Atmosph. Therm. 20° Hygrom. 75°	Nach 10 Tagen in der Atmosph. Therm. 20° Hygrom. 80°	Gewicht der Zeuge in einer Atmosphäre von 20° Temp. und 100° Hygrometer nach: 24 Stunden	96 St.	192 St.	288 St.	324 St.	20 St.
Ungebleichter gehechelter Spinnhanf	100	109,90	111,56	111,77	120,78	123,55	134,44	134,60	135,48	135,48
Ungebleichtes Hanfgarn	100	109,28	110,90	111,06	119,72	122,02	135,73	136,04	136,04	136,04
Gebleichtes Hanftuch	100	106,31	107,62	107,62	111,30	114,88	124,09	124,51	124,34	124,34
Ungebleichter Spinnflachs	100	110,82	112,99	112,99	122,16	124,71	131,08	132,87	132,87	132,87
Gebleichter Spinnflachs	100	108,08	109,92	110,09	116,90	120,00	126,90	128,20	128,81	128,81
Ungebleichtes Leinengarn	100	110,31	111,81	112,06	120,08	122,50	129,25	129,70	130,62	130,62
Gebleichtes Leinengarn	100	107,40	108,65	108,75	115,88	117,40	123,65	174,77	125,55	125,5
Rohe Baumwolle	100	107,89	108,91	109,43	116,64	117,16	130,02	130,02	130,87	130,87
Gebleichtes Baumwollgarn	100	105,66	106,64	106,97	116,19	116,45	122,38	122,38	123,30	123,30
Gebleichtes Baumwolltuch	100	106,54	107,28	107,42	113,77	114,74	123,34	123,34	124,90	124,90
Rohe gelbe Grezseide	100	109,74	110,74	110,85	120,06	124,52	130,95	133,34	135,00	135,00
Entschälte Grezseide (Floretseide)	100	107,64	108,47	109,02	116,75	118,78	127,25	128,26	128,91	128,91
Rohe Nähseide	100	108,93	110,23	110,32	118,60	121,86	133,20	133,20	133,20	133,20
Entschälte Nähseide	100	108,60	109,97	110,10	118,44	120,22	131,01	131,01	131,01	131,01
Seidengewebe (Band)	100	109,43	110,44	111,11	117,17	117,17	124,58	124,58	129,62	129,62
Merinos Fettwolle	100	"	109,69	120,50	142,41	158,82	192,81	198,04	Tröpfchen 206,29	119,96
Mit destill. Wasser gewaschene Merinoswolle	100	110,79	112,28	112,28	120,32	120,66	128,01	129,01	128,01	128,01
Mit Wasser, Alkohol u. Aether erschöpfte Merinoswolle	100	112,18	113,49	113,76	124,50	125,81	132,11	132,11	132,11	132,11
Wollengarn	100	112,40	114,12	114,19	123,72	126,73	136,41	136,70	Tröpfchen 137,49	137,49
Rohe ungewaschene Cachemirwolle	100	112,70	113,90	114,62	123,02	125,65	134,77	138,61	Tröpfchen 149,98	160,02
Weißer gewalkter Wollenzeug	100	111,90	113,39	113,39	121,65	124,62	129,49	133,90	Tröpfchen 131,83	133,83

in welcher sie sich dem Zustand der Reinheit am
ern und auf den physisch ähnlichsten Zustand gebracht
ßen sich, wenn 100 Theile des Zeugs in normalem
nommen würden, welche man bei einer Temperatur
iner mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre bis zur
aussetzte, beiläufig folgende Verhältnisse aufstellen.

Zeuge von	Pflanzenfaser	würden	25	Wasserdampf	absorbiren
„	„	Seide	„	29	„	„
„	„	Wolle	„	32	„	„

eser Eigenschaft steht eine der nützlichsten Anwendungen
n Zimmern zu Vorhängen, Tapeten, Teppichen ver-
euge in Beziehung. Sie entziehen der Luft die über-
chtigkeit, welche durch die Respiration an sie abge-
, um dann unter andern, die Luft hinwiederum
den, Umständen dieselbe Feuchtigkeit wieder an sie
Es sind dieß sonach die Regulatoren des hygrome-
standes der von uns eingeathmeten Luft, welche der
lege wohl zu beachten und zu benützen obliegt, und
nur bei Privatwohnungen, sondern auch in zu öffent-
ammlungen bestimmten Räumen.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Färbekunst für
er ist die Kunst, die nützlichen Bestandtheile der Farb-
Trennung derselben von allen unwirksamen, welche
sie liefernden Pflanzen begleiten, zu concentriren.
z. B. die Blaufärberei, wenn man das Kraut, aus
r Indigo gewonnen wird, in getrocknetem Zustande
beziehen müßte? Wer erkennt nicht die Wichtig-

ihrem natürlichen Zustand von einer großen Menge unnützer Substanzen begleitet sind, auf diese Weise bedeutende Transportkosten verursachen und in den Färbereien eine umständliche Behandlung nothwendig machen.

Diese Aufgabe ist erst noch zu lösen. Bisher nämlich beschränkte man sich darauf, Auszüge färbender Substanzen zu bereiten, welche in den Druckereien auf Wolle und Seide unentbehrlich sind, in der Färberei selbst aber keine Anwendung finden.

Um die Färbesubstanz aus diesen Hölzern zu extrahiren, müssen sie zu sehr dünnen Stückchen zerkleinert werden, damit sie alle in ihnen enthaltene auflösliche Substanz an das als Lösungsmittel angewandte Wasser abgeben können. Die Maschine des Herrn Valery erfüllt diesen Zweck am besten. Sie besteht aus einem beweglichen Wagen, auf welchem sich das Schneidebrett (bûche) und die stählernen Messer befinden, die an einer Scheibe angebracht sind, welche 30—40 Drehungen in der Minute macht. Diese Messer zerschneiden das Holz perpendiculär zu seiner Achse in sehr dünne Späne, welche sich bei der geringsten Kraftäußerung zerbröckeln. Man erhält auf diese Weise das bei den Färbern mit Recht so sehr beliebte rund gemahlene Holz (d'une mouture ronde).

Sind die Hölzer einmal gehörig fein zertheilt, so wird die färbende Substanz durch das Auskochen mit siedendem Wasser sehr leicht daraus gezogen. Sicherlich würde es von einem sehr guten Erfolge seyn, wenn man die Hölzer methodisch mit Hilfe der Wärme in der Art auslaugen würde, daß man das an färbenden Substanzen reichste zuerst in ein beinahe gesättigtes Dekokt brächte, das beinahe erschöpfte Holz hingegen in reines Wasser käme, welches durch Kochen die letzten Spuren des Färbestoffs daraus zöge.

Dieses methodische Verfahren der Erschöpfung, welches bei den Färbern noch nicht eingeführt ist, wird unentbehrlich, wenn man Holzextracte erhalten will, welche man seit einigen Jahren zu bereiten und allgemein in Anwendung zu bringen sucht. Diese Extracte werden durch Abdampfen des Dekokts bis zur Syrupsdicke erhalten. In der Regel bereitet der Färber sein Dekokt der Färbesubstanz noch selbst nach Maaßgabe seines Bedarfs; zur Verfertigung der Wollenmusseline bedient man sich

Wollenzeuge im Großen betrieben wird.
In der Fabrik des Herrn Meissonier speisen fünf Dampf- mit zusammen 150 Pferdekräften eine Maschine von 10 -dekräften, die zwei kreisrunde Schlichthobel in Bewegung .

Man bringt die Scheiter in einem Winkel von 45° gegen -fläche der Schlichthobel, um das Holz in Späne zu ver- -ein, deren kurze Fasern leicht in Stücke gehen.

Die ganzen Späne werden in, in Batterien gereihten, -n auf erhöhte Tennen (chantiers) gestellt.

Vier Batterien enthalten 200 Fässer.

In jedes Faß wird nach Belieben ein Dampfstrom gelassen, durch die Späne gehend, die Masse erhitzt, sich zum Theil -em Holze, zum Theil an dem Boden einer flachen Messing- condensirt, welche die obere Oeffnung des Fasses ver- -ßt.

Ein unten befindlicher Hahn gestattet, die mit Färbestoff -ene Flüssigkeit abzulassen; nach einiger Ruhe und Abgießen -et man sie in die Schale, in welcher sie sich durch Ver- -fung an freier Luft concentrirt.

Die Concentration wird in mit Dampf erhitzten Kesseln -ndet.

Die bei 30° concentrirten Extracte werden auf Pipen ge- -t, die in einem zum Abkühlen dienenden Raum aufrecht -lt werden, in welchen sie absetzen.

Die erkalteten flüssigen Extracte werden abgelassen und in zusammengefügte und wohlbereifte Fäßchen gegossen. In

…uge		Gewicht der Zeuge in einer Atmosphäre von 20° Temp. und 100° Hygrometer nach					
…Tagen in …mosph. …m. 20° …m. 75°	Nach 10 Tagen in der Atmosph. Therm. 20° Hygrom. 80°	24 Stunden	96 St.	192 St.	288 St.	324 St.	20 St.
…,55	111,77	120,78	123,55	134,44	134,60	135,48	135,48
…,90	111,06	119,72	122,42	135,73	136,04	136,04	136,04
…,62	107,62	114,30	114,88	124,09	124,34	124,34	124,34
…,99	112,99	122,16	124,71	131,08	132,87	132,87	132,87
…,92	110,09	116,90	120,00	126,90	128,20	128,81	128,81
…,81	112,06	120,06	122,50	129,25	129,70	130,62	130,62
…,65	108,75	115,88	117,40	123,65	174,77	125,55	125,5
…,91	109,43	116,64	117,16	130,02	130,02	130,87	130,87
…,64	106,97	116,19	116,45	122,38	122,38	123,30	123,30
…,28	107,42	113,77	114,74	123,34	123,34	124,90	124,90
…,74	110,85	120,06	124,52	130,95	133,34	135,00	135,00
…,47	109,02	116,75	118,78	127,25	128,26	128,91	128,91
…,23	110,32	118,60	121,86	133,20	133,20	133,20	133,20
…,97	110,10	118,44	120,22	131,01	131,01	131,01	131,01
…,44	111,11	117,17	117,17	124,58	124,58	129,62	129,62
…,69	120,50	142,41	158,82	192,81	198,04	Tröpfchen 206,29	119,96
…,28	112,28	120,32	120,66	128,01	128,01	128,01	128,01
…,49	113,76	124,50	125,81	132,11	132,11	132,11	132,11
…,12	114,19	123,72	126,73	136,41	136,70	Tröpfchen 137,49 Tröpfchen	137,49

Gewebe, wie Wollentücher, Seidenzeuge, Baumwollzeuge rc., werden ebenfalls sehr häufig so gefärbt; allein die Farbe hat dann nicht mehr so viel Dauerhaftigkeit und Intensität, aus dem natürlichen Grunde, daß die Fasern, aus welchen der Zeug besteht, durch das Spinnen und Weben eine Drehung erfahren haben, durch welche sie eine Cohäsion erhielten, welche der Farbe nicht gestattet, weder so leicht, noch so tief einzudringen. Allerdings wird auf diese letztere Art, eben aus diesem Grunde, an den Fabricationskosten gespart, weil eine geringere Quantität Farbe erfordert wird; allein der Consument entdeckt sehr bald den Unterschied zwischen einem im Stück und einem in der Wolle gefärbten Tuch.

Endlich wird der Urstoff auch im fadenförmigen Zustand gefärbt; man nennt dieß das Färben in Strehnen Dieses Verfahren wird vorzüglich bei der Wolle und Seide angewandt und hält die Mitte zwischen den beiden vorhergehenden; die Farbe legt sich nämlich leichter an als auf dem Zeug selbst und es ist doch etwas weniger Farbe erforderlich, als beim Färben loser Fasern im rohen Zustand.

2. Der Zeugdruck oder die Verfertigung bemalter Zeuge, die unter dem Namen Kattune (Indiennes) bekannt sind, ist ein in Europa erst in der neueren Zeit eingeführter Industriezweig, der seinen Ursprung in Ostindien hat, wo er sich bis in das fernste Zeitalter zurückdatirt.

Der Zeugdruck besteht darin, eine mehr oder weniger große Anzahl Farben, welche durch ihre Gesammtwirkung je nach dem Einfall des Künstlers verschiedene Zeichnungen (Dessins) bilden, haltbar auf die Zeuge aufzutragen.

Im Allgemeinen beruht das ältere Verfahren des Kattundruckers auf dem stellenweisen Auftragen von Beizen und der Anwendung eines Färbebades, durch welches man den Zeug zieht, der nur da eine dauerhafte und intensive Farbe annimmt, wo die Beizen aufgetragen wurden.

Heutzutage hat sich diesem Verfahren noch ein anderes zugesellt. Dieses besteht darin, auf gewisse Zeuge, die sich nur warm färben lassen, kalte Gemenge der Beize und der Farbe aufzutragen und die Temperatur dann mittelst Dampfs auf den Grad zu erhöhen, der zum Befestigen der Farbe erforderlich ist.

III. Kapitel.

Vorbereitung der Wolle.

4327. Die Wollen-Industrie ist für alle Länder des Nordens von der größten Wichtigkeit und vorzüglich in Frankreich der Gegenstand eines bedeutenden Handels; kein Land erzeugt höher geschätzte Wollenzeuge als die von Sedan, Louviers, Elbeuf und Reims.

Die Wollenzeuge besitzen in ihrer Geschmeidigkeit, der Leichtigkeit, mit welcher die Farben sich darauf befestigen, dem Glanz, welchen die Farben darauf annehmen und behalten, so vortreffliche Eigenschaften, daß man ihre Consumtion als dazu bestimmt ansehen kann, immer mehr zuzunehmen. Nichts vermag die Wolle in der Fabrication der Tücher und Teppiche zu ersetzen. Im Gegentheil ist die Wolle dazu bestimmt, die Baumwolle in der Verfertigung leichter Zeuge in dem Grade immer weiter zu überholen, als die Wollspinnerei neue Fortschritte macht.

Die Verarbeitung dieses so nützlichen Urstoffs gibt ein Product, welches in Europa jährlich die ungeheure Summe von 400 Millionen Franks übersteigt und da die rohe Wolle ungefähr die Hälfte dieses Werthes ausmacht, so ist dieß ein Absatzweg von 200 Millionen Franks, welcher sich dadurch der Landwirthschaft aller Länder Europas eröffnet.

Lange Zeit bezogen die französischen Fabriken ihren Bedarf an feiner Wolle aus Spanien und Deutschland; seitdem aber Herr Ternaux die Merinosschafe in Frankreich eingeführt hat, verminderte sich diese Einfuhr bedeutend und vertheilt sich zwischen Deutschland, Rußland, Spanien und dem südlichen Asien. Aus Deutschland wird nur mehr ein Theil der unsern Fabriken erforderlichen feinen Wolle bezogen. Uebrigens machten die

Erzeugung der Metisschafe, Mestizen, Mischlinge, (meis), die Kreuzung der Racen, besser verfolgte Forschungen über den Erfolg eines rationellen Zuchtverfahrens einen großen Theil der ordinären Wollensorten verschwinden. Die Mittelsorten der Wolle wurden zu den am reichlichsten vorhandenen.

4328. Die Wolle ist ein von der Haut des Schafes secernirter Körper; sie besteht aus kegelförmigen, vollen Fäserchen, von gleichartigem Aussehen, die, unter dem Mikroskop besehen, zahlreiche Rauhigkeiten auf ihrer Oberfläche zeigen, welche wie mit, von unten nach oben dachziegelförmig (en recouvrement) übereinander liegenden, Schuppen uneben bekleidet erscheint. Diese Schuppen ertheilen der Wolle die Eigenschaft, sich zu verfilzen. Sie sind es auch, die bei der Wolle, den Kopf- und Bart-Haaren die Ursache ihrer Eigenschaft sind, sich, wenn man sie zwischen den Fingern rollt, oder eine gleitende Bewegung zwischen den Fäserchen eines und desselben Haufens veranlaßt, die Wurzel voraus, vorwärts zu bewegen. Wird die Neigung hierzu noch von einer natürlichen Krümmung der Fasern unterstützt, so ist die Verfilzung natürliche Folge derselben. Die Kaninchen- oder Hasenhaare, welche diese Krümmung nicht haben, erhalten sie durch die Anwendung des salpetersauern Quecksilbers bei dem, bei Verfertigung des Filzes statthabenden Beizen derselben.

Die gröbste Wolle hat Fäserchen von $\frac{4}{100}$ Millimeter Dicke. Die feinere hat einen halb so großen Durchmesser.

Abgetragene Wolle verliert ihre Schuppen und theilt oder spaltet sich in cylindrische Fäserchen.

Die Wolle ist sehr elastisch; wenn man sie auseinanderzieht, sucht sie jederzeit ihre frühere Gestalt wieder anzunehmen. Da sie die Eigenschaft, sich zu verfilzen, in sehr hohem Grade besitzt, verwickeln sich ihre Fasern in einander derart, daß das Volum eines Wollenzeugs immer viel kleiner ist, als es wäre, wenn die Fäserchen sich neben einander legen würden, wie dieß mit dem Lein und der Baumwolle der Fall ist.

Die Wolle wird jährlich vom Körper des Thieres abgeschnitten; die Scherwolle ist an Gewicht, Feinheit und Länge natürlich verschieden nach dem Klima, der Sorte des Schafs, der der Verbesserung der Race gewidmeten Fürsorge u. s. w.

In allen Fällen jedoch steht die Feinheit der Wolle immer im umgekehrtem Verhältniß zu ihrer Länge.

Die schönsten und längsten Wollensorten dienen zur Verfertigung von Shawles, Merinos, gerauhter Wollenzeuge; kurze Wolle zur Verfertigung gefilzter Zeuge.

Wolle von guter Qualität ist, nachdem sie gewaschen, weiß; sie ist ferner zart anzufühlen, leistet Widerstand und ist von gehöriger Länge. Es gehört viele Erfahrung dazu, um sie hinsichtlich dieser Eigenschaften auf den ersten Anblick zu beurtheilen.

Die Wolle von gefallenen oder getödteten Thieren ist von geringerm Werthe als die bei der Schur des lebenden Thieres erhaltene.

Man unterscheidet sonach bei der Wolle die Kern-(Rücken-) Wolle, Lämmerwolle und die ausgefallene oder innere Schenkelwolle. Die Kernwolle ist die dem lebenden erwachsenen Thiere abgeschorene Wolle. Die Lämmerwolle, ebenfalls vom lebenden Thiere, steht in ihrer Qualität in Verhältniß zum Alter des Lammes. Die innere Schenkelwolle anbelangend, so erlitt sie durch die Anwendung der Alkalien der Kalkgruben, welche zum Enthaaren der Häute dienten, immer eine nachtheilige Veränderung. Sie nimmt die Farbe nicht so gut an; so färbt z. B. das Küpenblau ihre Wurzel niemals haltbar. Außerdem ist sie auch kurz, steif und spröde.

4329. Die Wolle, welche noch gar keine Appretur erfuhr, ist von einer fetten, ölartigen Substanz überzogen, welche sie vor den Angriffen der Insecten schützt; man unterscheidet sie in Schweiß (suinte) und Schmiere (surge), ersterer ohne, letztere in der Wärme auflöslich. Einigen Fabrikanten zufolge soll der Schweiß erst kurz vor der Verarbeitung entfernt werden, welche Behauptung aber noch sehr streitig ist. Kaufleute und Fabrikanten, welche viele Beobachtungen angestellt haben, versichern im Gegentheil, daß vollkommen entfettete Wolle sich besser erhalte, als die fettige Wolle.

Die französischen Manufacturen beziehen ihre Wolle von la Brie, la Beauce, Poitou, aus der Picardie, der Champagne, aus dem Soisson'schen Gebiet, der Normandie, aus der Berry und dem Burgundischen. Das mittägliche Frankreich liefert

Gewebe, wie Wollentücher, Seidenzeuge, Baumwollzeuge ꝛc., werden ebenfalls sehr häufig so gefärbt; allein die Farbe hat dann nicht mehr so viel Dauerhaftigkeit und Intensität, aus dem natürlichen Grunde, daß die Fasern, aus welchen der Zeug besteht, durch das Spinnen und Weben eine Drehung erfahren haben, durch welche sie eine Cohäsion erhielten, welche der Farbe nicht gestattet, weder so leicht, noch so tief einzudringen. Allerdings wird auf diese letztere Art, eben aus diesem Grunde, an den Fabricationskosten gespart, weil eine geringere Quantität Farbe erfordert wird; allein der Consument entdeckt sehr bald den Unterschied zwischen einem im Stück und einem in der Wolle gefärbten Tuch.

Endlich wird der Urstoff auch im fadenförmigen Zustand gefärbt; man nennt dieß das Färben in Strehnen. Dieses Verfahren wird vorzüglich bei der Wolle und Seide angewandt und hält die Mitte zwischen den beiden vorhergehenden; die Farbe legt sich nämlich leichter an als auf dem Zeug selbst und es ist doch etwas weniger Farbe erforderlich, als beim Färben loser Fasern im rohen Zustand.

2. Der Zeugdruck oder die Verfertigung bemalter Zeuge, die unter dem Namen Kattune (Indiennes) bekannt sind, ist ein in Europa erst in der neueren Zeit eingeführter Industriezweig, der seinen Ursprung in Ostindien hat, wo er sich bis in das fernste Zeitalter zurückdatirt.

Der Zeugdruck besteht darin, eine mehr oder weniger große Anzahl Farben, welche durch ihre Gesammtwirkung je nach dem Einfall des Künstlers verschiedene Zeichnungen (Dessins) bilden, haltbar auf die Zeuge aufzutragen.

Im Allgemeinen beruht das ältere Verfahren des Kattundruckers auf dem stellenweisen Auftragen von Beizen und der Anwendung eines Färbebades, durch welches man den Zeug zieht, der nur da eine dauerhafte und intensive Farbe annimmt, wo die Beizen aufgetragen wurden.

Heutzutage hat sich diesem Verfahren noch ein anderes zugesellt. Dieses besteht darin, auf gewisse Zeuge, die sich nur warm färben lassen, kalte Gemenge der Beize und der Farbe aufzutragen und die Temperatur dann mittelst Dampfs auf den Grad zu erhöhen, der zum Befestigen der Farbe erforderlich ist.

fenoxyd und Kieselerde besteht; zuweilen ist auch Manganoxyd darin enthalten.

Durch Hydrochlorsäure gezogene Wolle hinterläßt nur 0,002 — 0,001 Asche.

Erhitzt man Wolle zwei Stunden lang bei 150°, so nimmt sie eine gelbe Farbe an, die bei 170° noch intensiver wird.

Bei 100° 2 Stunden lang trocken erhitzt, entwickelt sie weder Ammoniak, noch einen schwefligen Geruch; bei 130° gibt sie Ammoniak von sich, und bei 150° einen schwefligen Geruch ohne merkliche Entwickelung in Wasser unauflöslichen Gases. Wasser begünstigt die Entwickelung des schwefeligen Dampfes; denn man braucht nur Wasser über Wolle kochen zu lassen, um ihn in dem sich entwickelnden Dampf zu erkennen.

Es ist daher begreiflich, woher es kömmt, daß die Wolle, vorzüglich wenn erwärmt, bei Berührung mit mehreren Metallkörpern, wie z. B. den essigsauern Bleisalzen, dem Zinnchlorür rc. sich schwärzt. Wirklich muß auch bei hellen Farben jede Berührung der Wollenzeuge mit Metallflächen vermieden werden Aus demselben Grunde ist sehr darauf zu sehen, daß bei den Verrichtungen der Entfettung der Wolle vor dem Färben keine Kupfersalze ins Spiel kommen. Diese, zum Blaufärben der Zeuge dienenden, Salze können in der Farbe Flecken von Schwefelkupfer hervorbringen. Hr. Chevreul hat die Rolle, welche der Schwefel der Wolle bei allen diesen, beim Befestigen der Druckfarben durch Dampf so häufig vorkommenden Fällen spielt, außer allen Zweifel gesetzt.

Bei Berührung mit Zinn in sehr schwach alkalisirtem Wasser erleidet die Wolle eine sehr bedeutende Veränderung, ihre Zähigkeit wird auffallend vermindert und man beobachtet die Bildung einer wohlriechenden, flüchtigen Säure.

Ebenso verändert sie sich in Gegenwart von Blei und Bleioxydul unter Berührung von alkalisirtem Wasser.

Wolle, welche man vier Jahre lang hatte in destillirtem Wasser liegen lassen, zeigte nach Verlauf dieser Zeit keine Erscheinung, die auf die Abscheidung ihres Schwefels hingedeutet hätte, es sey denn, einen etwas knoblauchartigen Geruch; allein ein mit essigsaurem Blei befeuchtetes Papier, in die diesen Geruch besitzende Atmosphäre getaucht, behielt vollkommen seine weiße Farbe.

Erzeugung der Metisschafe, Metizen, Mischlinge, (meïs), die Kreuzung der Racen, besser verfolgte Forschungen über den Erfolg eines rationellen Zuchtverfahrens einen großen Theil der extremen Wollensorten verschwinden. Die Mittelsorten der Seite werden zu den am reichlichsten vorhandenen.

1328. Die Wolle ist ein von der Haut des Schafes secernirter Körper; sie besteht aus kegelförmigen, vollen Fäserchen, von gleichartigem Aussehen, die, unter dem Mikroskop besehen, zahlreiche Rauhigkeiten auf ihrer Oberfläche zeigen, welche wie mit, von unten nach oben dachziegelförmig (en recouvrement) übereinander liegenden, Schuppen uneben bekleidet erscheint. Die Schuppen ertheilen der Wolle die Eigenschaft, sich zu verfilzen. Sie sind es auch, die bei der Wolle, den Kopf- und Bart-Haaren die Ursache ihrer Eigenschaft sind, sich, wenn man sie zwischen den Fingern rollt, oder eine gleitende Bewegung zwischen den Fäserchen eines und desselben Haufens veranlaßt, die Wurzel voraus, vorwärts zu bewegen. Wird die Neigung hierzu noch von einer natürlichen Krümmung der Fasern unterstützt, so ist die Verfilzung natürliche Folge derselben. Die Kaninchen- oder Hasenhaare, welche diese Krümmung nicht haben, erhalten sie durch die Anwendung des salpetersauern Quecksilbers bei dem, bei Verfertigung des Filzes statthabenden Beizen derselben.

Die gröbste Wolle hat Fäserchen von $\frac{4}{100}$ Millimeter Dicke. Die feinere hat einen halb so großen Durchmesser.

Abgetragene Wolle verliert ihre Schuppen und theilt oder spaltet sich in cylindrische Fäserchen.

Die Wolle ist sehr elastisch; wenn man sie auseinanderzieht, sucht sie jederzeit ihre frühere Gestalt wieder anzunehmen. Da sie die Eigenschaft, sich zu verfilzen, in sehr hohem Grade besitzt, verwickeln sich ihre Fasern in einander derart, daß das Volum eines Wollenzeugs immer viel kleiner ist, als es wäre, wenn die Fäserchen sich neben einander legen würden, wie dieß mit dem Lein und der Baumwolle der Fall ist.

Die Wolle wird jährlich vom Körper des Thieres abgeschnitten; die Scherwolle ist an Gewicht, Feinheit und Länge natürlich verschieden nach dem Klima, der Sorte des Schafs, der der Verbesserung der Race gewidmeten Fürsorge u. s. w.

In allen Fällen jedoch steht die Feinheit der Wolle imm
in umgekehrtem Verhältniß zu ihrer Länge.

Die schönsten und längsten Wollensorten dienen zur V
fertigung von Shawles, Merinos, gerauhter Wollenzeu
kurze Wolle zur Verfertigung gefilzter Zeuge.

Wolle von guter Qualität ist, nachdem sie gewasch
weiß; sie ist ferner zart anzufühlen, leistet Widerstand und
von gehöriger Länge. Es gehört viele Erfahrung dazu, um
hinsichtlich dieser Eigenschaften auf den ersten Anblick zu
urtheilen.

Die Wolle von gefallenen oder getödteten Thieren ist
geringerm Werthe als die bei der Schur des lebenden Thi
erhaltene.

Man unterscheidet sonach bei der Wolle die Kern- (Rück
Wolle, Lämmerwolle und die ausgefallene oder innere Sch
kelwolle. Die Kernwolle ist die dem lebenden erwachsenen Th
abgeschorene Wolle. Die Lämmerwolle, ebenfalls vom leben
Thiere, steht in ihrer Qualität in Verhältniß zum Alter
Lammes. Die innere Schenkelwolle anbelangend, so erlit
durch die Anwendung der Alkalien der Kalkgruben, welche
Enthaaren der Häute dienten, immer eine nachtheilige Ve
derung. Sie nimmt die Farbe nicht so gut an; so färbt z
das Küpenblau ihre Wurzel niemals haltbar. Außerdem
sie auch kurz, steif und spröde.

4329. Die Wolle, welche noch gar keine Appretur erf

[redacted]

kürzern Wollengattungen, die vorzüglich in Roussillon, in der Provence und in Languedoc erhalten werden. Sachsen, wohl selbst auch Spanien, liefern einen Theil der feinen Wolle. Deutschland besitzt viele schöne Wollsorten, welche uns abgehen und deren sich die Tuchmanufactur bedient.

Die Hauptsitze der Fabrication sind: Reims, wo nur glatte und leichte, gekämmte Zeuge verfertigt werden; Elbeuf, wo alle Tuchwaaren, mit Ausnahme der gekämmten Wolle (laines peignées) producirt werden. Châteauroux, Orleans und Lyon liefern dieselben Producte. Tourcoing und Roubaix verfertigen dieselben Zeuge wie Reims. Im Süden endlich wird reine Wolle und schwäres Tuch für das Militär fabricirt; auch wird hier für die Ausfuhr nach der Levante gearbeitet.

Die Wollen-Industrie begreift in sich: 1) die Kunst des Wollenwäschers; 2) die Kunst des Färbers; 3) die des Spinners; 4) die des Webers; 5) die des Walkers; 6) endlich die des Appretirers.

In der jüngsten Zeit kam man auf den Gedanken, die in der Spinnerei und Weberei begriffenen Verrichtungen zu umgehen, indem man die Wolle verfilzt und sie zu Stücken ohne Ende verarbeitet, wie das endlose Papier; bis jetzt aber erhielt man auf diese Weise nur einzelne Producte, unter welchen man noch nicht alle Arten Tücher, die durch das Weben erhalten werden, suchen darf. Uebrigens wird jeder, der über den allgemeinen Gang der Industrie ein wenig nachdenkt, leicht einsehen, daß das Filztuch sich, wie das Maschinenpapier, einen breiten Weg bahnen wird.

4330. Die mit destillirtem Wasser möglichst gut ausgewaschene Wolle enthält nach Herrn Chevreul folgende drei Bestandtheile.

1) Eine bei gewöhnlicher Temperatur feste, und bei 60° noch vollkommen feste Fettsubstanz;

2) Eine bei 15° flüssige Fettsubstanz;

3) Eine, die eigentliche Wolle wesentlich ausmachende, Fasersubstanz. 1000 Theile wohl entschweißter und dem mechanischen Verfahren der Zertheilung und der Ventilation unterworfener Wolle geben 3—4 Theile Asche, die aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Talkerde, schwefelsaurem Kalk, Kalk, Ei-

Endlich enthält die ihrer Fettsubstanz beraubte Wolle 2,22 Procent Schwefel, während die andere Probe dessen nur 1,78 enthält.

Wolle, welche man 28 Macerationen von 48 Stunden in Kalkwasser und 28mal der Behandlung mit Hydrochlorsäure unterwarf, verlor den größten Theil ihres Schwefels; ihre Zähigkeit hatte sehr abgenommen; unter dem Mikroskop untersucht, zeigte sie viele abgeplattete Fasern, die am Rande zerrissen und mit Längenstreifen versehen waren, welche zu zeigen schienen, daß das Innere dieser Fäserchen bloßgelegt worden sey, und zwar wahrscheinlicher durch die vielen Windungen, welche diese Substanz erlitten hatte, als durch eine chemische Einwirkung.

Entschwefelte Wolle, selbst die mit Alkohol behandelte, nimmt durch die Einwirkung einer Temperatur von 160°, die sechs Stunden lang unterhalten wird, eine viel intensivere Orangefarbe an, als die, welche sich auf nicht entschwefelter Wolle entwickelt.

Bei diesen wiederholten Behandlungen entzog der Kalk der Wolle nicht ihren ganzen Schwefelgehalt; denn durch Behandlung mit Salpetersäure läßt sich nachweisen, daß sie noch 0,46, d. h. ungefähr um viermal weniger enthält, als die nicht so behandelte. Nichtsdestoweniger wird die so entschwefelte Wolle von den Metallkörpern, welche die gewöhnliche Wolle färben, nicht mehr, oder doch nur sehr unbedeutend, gefärbt.

4332. Die Wolle enthält sonach in großer Menge, und zwar um so mehr, je feiner sie ist, diese mehrfach zusammengesetzte Substanz, die Schweiß genannt wird und aus einer thierischen Materie, einer mit Kali verbundenen Fettsubstanz, einer gewissen Quantität Kalk und einigen andern auflöslichen Salzen besteht.

Nach Hrn. Scherer's Analysen ist die, durch längeres Sieden mit Alkohol und mehrmalige Behandlung mit Aether, ihrer Fettsubstanz beraubte Wolle, wie folgt zusammengesetzt:

Kohlenstoff	50,65
Wasserstoff	7,03
Stickstoff	17,71
Sauerstoff	24,61
	100,00

Die Kopf- und Barthaare haben eine der der Wolle sich merkwürdig nähernde Zusammensetzung nach Hunderttheilen.

4333. Dem Entschweißen geht das Sortiren der Wolle voraus, welches zum Zwecke hat, die Wolle nach ihrer Qualität abzusondern und alle Theile von gleichem Werthe zusammenzulegen. Diese Qualitäten sind nicht nur nach den Heerden verschieden, sondern auch bei einem und demselben Fließe nach dem Theile, von welchem sie kömmt. Man unterscheidet wenigstens fünferlei Sorten am Felle, welche sich in folgende Ordnung reihen: 1) die Wolle von den Seiten und Schultern; 2) die vom Bauche; 3) die von den Schenkeln; 4) die vom Rücken; 5) endlich die von den Extremitäten.

Die Entschweißung ist die erste industrielle Verrichtung, welche mit der Wolle vorgenommen wird; sie hat den Zweck, den Schweiß (die Wollschmiere) zu entfernen, welcher dadurch leicht erreicht wird, daß man die Wolle in eine siedende Auflösung eines kohlensauern Alkali's, sehr selten auch von Seife, einweicht. Besser noch ist es, wenn alle Verrichtungen einmal im Gange sind, in der von einer vorhergehenden Operation kommenden kochenden Lösung des Schweißes zu entschweißen.

Von dem Waschen vor der Schur (à dos) werden wir hier nicht sprechen, sondern uns mit der Beschreibung des Waschverfahrens, wie es heutzutage befolgt wird, begnügen.

Dieses besteht darin, in einen Kessel Wasser zu bringen, dessen Temperatur man auf 38 bis 50° erhebt; einen Theil dieses Wassers läßt man sodann in eine darunter stehende Kufe abfließen, in welche man gemeine Wolle bringt, die man 18—20 Stunden darin läßt, ohne sie zu bewegen. Ein Theil des Schweißes dieser Wolle löst sich auf, und man erhält auf diese Weise eine Flüssigkeit, welche eine Seife mit Kalibasis enthält, die das wirksamste Agens bei der Entschweißung ist. Diese Lösung wird in Kufen geschüttet; man setzt hierauf eine gewisse Quantität warmen Wassers hinzu, um die Temperatur des Bades zu steigern. Diese darf bei den Prima-Wollen 56°, bei der ersten Qualität 50°, bei der zweiten 37—38°, bei der dritten Qualität 31° nicht übersteigen; bei den ordinären Wollen darf das Wasser kaum lauwarm seyn, weil diese letztern weniger Schweiß enthalten und leichter zu reinigen sind. Wenn das

Bad die gehörige Temperatur hat, wird die zu entschw
Wolle in kleinen Portionen hinein gebracht unter Aufhe
selben mit kleinen Gabeln oder glatten Stäben, die, in
die Locken (mèches) öffnen, das Eindringen der Flüssig
leichtern. Nach 10 bis 15 Minuten höchstens ist die W
länglich entschweißt; man nimmt sie in Flocken von 8
Grammen heraus; bringt sie dann in Weidenkörbe, welc
einen Augenblick über die Kufen hängt, damit wenigst
mit Schweiß gesättigtes Wasser verloren gehe; nach d
tropfen trägt man die Körbe auf den, am Ufer eines la
Wassers liegenden, Waschplatz.

Seltner bedient man sich eines, auf der Anwendu
Alkalien beruhenden Verfahrens, welches ich jedoch kurz
ben will.

Die Anwendung der Alkalien muß mit vieler Ums
schehen, weil sie in etwas concentrirtem Zustande die
schaft besitzen, die Wolle gänzlich aufzulösen; wenn m
die Entfettung nicht mittelst des Schweißes selbst bewerk
so bedient man sich des Ammoniaks im gefaulten Urin.

Um die Entfettung zu erleichtern, bringt man die

[illegible] stellt aber von Zeit zu Zeit die Alkalinität des Bades wieder her durch Zusatz einiger Eimer gefaulten Urins, welche die Entfettung vermöge des darin enthaltenen kohlensauern Ammoniaks, sehr gut bewirken.

Man darf in der Operation niemals stille stehen bleiben, d. h. die Wolle längere Zeit im Bad lassen, indem sie durch die Alkalien Schaden leiden würde. Ein Arbeiter kann in 11 Arbeits-Stunden 200 Kilogrammen Wolle entfetten und braucht dazu 11—12 Eimer Urin.

Die Quantität des in der Wolle enthaltenen Schweißes variirt zwischen 30 und 75 Procenten; um so viel also wird die Wolle nach dem Waschen und Trocknen weniger.

Die schöne Wolle von Brie z. B. verliert wirklich 60—75 Procente von ihrem Gewichte beim Entschweißen; sie hinterläßt also nach dem völligen Trocknen 25 bis 35 Procente ihres Gewichtes entschweißter Wolle.

Das Waschen der Wolle nach dem Entschweißen geschieht auf mehrere Weisen. Am öftesten begnügt man sich, sie in Weidenkörbe oder in durchlöcherte, hölzerne Kästen zu bringen, die man in fließendes Wasser stellt; um sie mit größerer Wirksamkeit zu waschen, muß die Wolle mittelst eines hölzernen Stabes geöffnet werden. In einigen Fabriken wird das Waschen mittelst einer Maschine verrichtet; gewöhnlich besteht diese aus einer hölzernen Harke (Rechen) in einem Korbe, welche mittelst einer Kurbel hin und her bewegt wird und die Oberflächen der Wolle beständig erneuert. An einigen Orten läßt man das Wasser von einer gewissen Höhe auf die, in einem durchlöcherten Korb von Eisenblech befindliche Wolle herunterfallen. Dieses Verfahren wird gewöhnlich in England befolgt, wo die Wohlfeilheit der motorischen Kraft das Wasser zu heben gestattet, um künstliche Wasserfälle hervorzubringen.

Wenn das Waschwasser klar abläuft, ist die Wolle hinlänglich rein; man läßt sie trocknen und sie ist so weit fertig, um gefärbt oder versponnen werden zu können.

In den meisten Fällen braucht die Wolle nicht gebleicht zu werden, weil die darauf gebrachten Farben den Boden vollkommen decken.

Wenn es aber nothwendig ist, daß sie weiß se
det man, um die färbenden Theilchen zu zerstören, da
fahren an, wie bei der Seide, d. h. man bedient sich
ligen Säure.

4334. Die Wolle kann auf dreierlei Weise gefärb
1) die Wolle in Flocken; 2) die gesponnene Wolle; 3)
in Geweben.

In Flocken färbt man jedesmal, wenn Tuch
und gleichmäßiger Farbe verfertigt werden soll; do
von das Schwarzfärben ausgenommen, welches a
Tuch im Stück geschieht.

Das Färben der gesponnenen Wolle findet fü
und Bortenwirkerwaare Statt, sowie für alle Pha
die sogenannten Nouveautés, deren Erzeugung in Fra
einigen Jahren eine sehr große Ausdehnung gewonn

Das Färben im Stück endlich findet nur bei Schw
in allen andern Fällen erhält man durch dieses Ver
geringere Resultate, als durch Anwendung der in F
färbten Wolle zum Weben. *)

Man unterscheidet ferner Schön- oder Aechtfärb

Roth wird gegeben mit Cochenille, Kermes, Krapp, Lack-lack, Orseille, Brasilienholz und Santelholz.

Schwarz geben Eisenauflösungen und Galläpfel.

Die verschiedenen Nuancen werden durch Vereinigung zweier oder mehrerer der vorhergehenden Farben erhalten.

Die Beizen, welche zur Befestigung dieser Farben dienen, wofern sie nicht die Eigenschaft besitzen, sich selbst zu befestigen, sind:

Der Alaun, der rothe Weinstein oder Weinsteinrahm und die Zinnsalze; diese Beizen pflegen in der Regel die Farben zu erhöhen. Will man hingegen die Nuancen dahin abändern, daß die Töne mehr oder weniger dunkler werden, so wendet man Substanzen an, die sich zum Abdunkeln der Töne (brunitures) eignen; diese sind: das essigsaure Kupfer, das schwefelsaure Kupfer, das schwefelsaure Eisen und der Sumach.

435. Eine Färberei soll, wo möglich, an einem rasch dahin fließenden, hellen Wasser liegen, welches in chemischer Hinsicht gewissen Anforderungen entspricht. Das Wasser darf nicht zu viel Kalksalze enthalten; es darf keine Eisensalze aufgelöst mit sich führen, welche letztern schädlich auf die Farben einwirken würden. Die Kalksalze zersetzen den Alaun, fällen basischen Alaun, führen also Verlust an den Beizen herbei und erzeugen Flecken auf den Zeugen.

Das Arbeitslocale muß in drei Hauptwerkstätten zerfallen, die von einander getrennt, unter sich aber leicht einander zugänglich seyn müssen: 1) die Werkstätte zum Entschweißen, welche selten in einer Färberei zu finden ist; 2) die Werkstätte zum Blaufärben, oder die Waidindigküpen (le guède); 3) die Werkstätte zum Färben in allen andern Farben. Ferner soll ein Laboratorium zur Darstellung der Farben da seyn, so wie Magazine zur Aufnahme der zu färbenden und der gefärbten Waare.

Das Lokale für die Kessel muß so angelegt seyn, daß die Dämpfe entweichen können. Das Lokale für die Blauküpen dagegen soll recht warm und folglich so gebaut seyn, daß es, sogar im Winter, seine Temperatur leicht behält.

Das Wasser soll in reichlicher Menge in alle Werkstätten geleitet seyn, die Abfluß-Leitungen einen starken Abfall haben

durch das Walken noch zu filzen; es ist wahrscheinlicher, daß sogleich eine Art Filz verfertigt worden sey.

In einer uns näher liegenden Zeit waren die Flamänder und Holländer in Europa die ersten, die wirkliches Tuch verfertigten; sie bezogen ihre Wolle lange Zeit hindurch aus dem an Heerden reichen England, in welchem sie später, gegen das Jahr 1300 zu, die Bereitung des Tuches selbst einführten.

Von England gieng es unter der Regierung Heinrichs IV. und durch die Bemühungen seines würdigen Ministers Sully nach Frankreich über.

Gegenwärtig sind die Tuchmanufacturen in Frankreich sehr zahlreich und in sehr gedeihlichem Zustand; die französischen Tücher genießen einen verdienten Ruf durch die ganze Welt.

Es brauchen nur Elbeuf, Sedan, Louviers, Beauvais im nördlichen; Chateauroux, Remoranti im mittlern; und Lodarieux, Vienne, Castres, Lodève, Carcassonne und Montauban im mittäglichen Frankreich erwähnt zu werden, um an die Plätze zu erinnern, welche nicht nur allein den französischen Markt, sondern auch die vorzüglichsten und wichtigsten Märkte der ganzen Welt versehen.

Louviers, Sedan, Elbeuf wetteifern hinsichtlich der feinen Tücher; die Fabrication im Süden beschäftigt sich vorzüglich mit Tüchern geringerer Qualität und ist durch die Wohlfeilheit ihres Verfahrens merkwürdig; auch hat sie sich schon seit langer Zeit der Fabrication des Tuchs für das Militär bemächtigt und wußte bisher in diesem besondern Zweig jeder Concurrenz zu trotzen.

Ehemals hatte die Fabrike zu Sedan keinen Nebenbuhler in der Fabrication schwarzer Tücher; wo wäre aber jetzt, nachdem die Mode schon seit einer langen Reihe von Jahren den beinahe ausschließlichen Gebrauch schwarzen Tuches sanctionnirt hat, die Fabrike zu finden, welche sich dazu verdammen könnte, alle Tücher, außer den gangbaren, zu verfertigen?

Sonach mußten alle, mit der Tuchmanufactur sich beschäftigenden, Städte sich befleißen, die Verfahrungsweisen, schwarze Tücher von schöner Qualität zu verfertigen, einzuführen und zu verbessern. Wechselseitig die Vortheile der Tuch-Bereitung und des Färbens von einander lernend, erreichten sie bald, wenn

den Aufkäufer, dem Fabrikanten und dem mit ihrer Entfettung und dem Färben beauftragten Färber hierüber erheben.

426. Ueber das Spinnen der Wolle werden wir rasch hingehen; wenn wir einige Worte darüber erwähnen, so geschieht dieß, weil es einige Verrichtungen umfaßt, welchen die Chemie nicht fremd ist.

Das Verspinnen der Wolle umfaßt fünf Verrichtungen: 1) das Klopfen, 2) das Wolfen, 3) das Einfetten oder Einschmalzen, 4) das Kratzen, Kardiren oder Streichen, 5) und das eigentliche Verspinnen.

Das Klopfen (battage) hat zum Zweck, die Wolle von den anhängenden Unreinigkeiten zu befreien. Es geschieht dieß in einem hölzernen Cylinder, dessen Inneres mit gehörig auseinander gesetzten Zähnen versehen ist; dieser Cylinder enthält einen zweiten concentrischen, dessen äußere Oberfläche ebenfalls Zähne hat, welche Zähne wechselseitig in einander greifen. Die, vermöge der dem kleinern mitgetheilten Bewegung, zwischen den beiden Cylindern herumgetriebene Wolle wird hierdurch vollkommen geöffnet und die gröbsten fremdartigen Stoffe werden dadurch leicht von ihr getrennt.

Das Wolfen (louvetage) vollendet die Reinigung der Wolle; es ist eine der vorigen ähnliche Operation; nur hat der Wolf ungleich mehr Zähne und eine viel größere Geschwindigkeit; derselbe macht 6—800 Drehungen in der Minute; ehe aber die Wolle gewolft wird, muß, damit sie geschmeidig bleibe, ihre Oberfläche fettig gemacht werden, damit die Fasern sich wohl kreuzen, ohne jedoch Fäden zu bilden (former corde). Man bewerkstelligt dieß, indem man der Wolle ein Fünftheil ihres Gewichtes eines Pflanzenöls zusetzt; bisher wenigstens wurden thierische Oele nicht dazu versucht. Hierzu allein werden nur in Elbeuf nahezu 1 Million Kilogrammen Olivenöl, größtentheils aus Gallipoli, verbraucht. In den südlichen Fabriken bedient man sich auch ordinärer Baumölsorten.

Der Samenöle bedient man sich für die ordinären Wollenwaaren des Nordens und der mittlern Departements. Die Anwendung dieser Samenöle macht eine größere Menge Oel erforderlich und das Entfetten viel schwieriger.

Man hat gesucht, die Anwendung des Oels, welches, wenn es, nach Vollendung des Tuches, wieder entfernt werden soll, kostspielige Manipulationen veranlaßt, entbehrlich zu machen. Peligot und Alcan erhielten vortreffliche Resultate, indem sie statt des Oels Oleïnsäure nahmen, welche vollkommen klar und in gleicher Quantität wie gewöhnliches Oel dazu verwendet wird. Ein großer Vorzug der Oleïnsäure ist, daß, wenn das Tuch entfettet werden soll, man es nur mit einer Lösung von kohlensaurem Natron zu waschen braucht; man erhält hierbei eine, sehr leicht zu erzeugende, auflösliche Seife und die Tücher sind vollkommen entfettet.

Die Entfettung ist beim Oel bei weitem nicht so leicht, und überdieß muß zu ihrem Behufe grüne Seife genommen werden, welche viel theurer ist als das kohlensaure Natron.

Die Oelsäure hat auch das Gefährliche nicht, wie die Pflanzenöle. Wir haben gesehen, daß diese letztern an der Luft Sauerstoff absorbiren; befindet sich nun die Wolle in etwas größern Haufen, so kann in Folge dieser Absorption oft eine solche Erhitzung eintreten, daß Feuersbrünste entstehen können.

Die Wollabfälle und verschiedenen Abgänge bei der Verspinnung, die beim Begießen (ensemage) mit Pflanzenölen, wegen der Schwierigkeit, sie wieder davon zu befreien, beinahe ganz verloren gingen, sind hingegen, mit Oelsäure imprägnirt, sehr schnell und ganz leicht zu entfetten, wo sie dann neuerdings auf dieselbe Weise verwendet werden können, wie die Schurwolle.

Diese Vortheile alle haben der Anwendung der Oleïnsäure eine schnelle Verbreitung gegeben; es werden gegenwärtig zum Einfetten der Wolle jährlich 6 bis 800,000 Kilogr. verbraucht.

Man verbreitet das Oel oder die Oelsäure mittelst einer Gießkanne möglichst gleichförmig auf der Wolle und schreitet unmittelbar darauf zum Wolfen.

Nach dem Wolfen kömmt das Kardiren, welches gegenwärtig durch Maschinen bewerkstelligt wird; diese Operation hat zum Zweck, die Wollenfasern zu entwirren und zu trennen, nach allen Richtungen zu legen, um ihre Verbindung zu erleichtern, endlich ein Fell (Blatt, nappe) zu bilden.

Auf diese Operation folgt die Verspinnung und Verwebung, welche beide Arbeiten zu sehr in die Mechanik schlagen, als daß sie uns dabei aufhalten könnten.

237. Wenn das Tuch gewebt ist, wird es sorgfältig untersucht, ob es keine Fehler hat, und dann schreitet man zum Entfetten, welches, wenn man sich Oels bedient hatte, eine lange Operation ist.

Man legt zuerst den Zeug fünf bis sechs Tage lang in fließendes Wasser; die Stücke müssen sich dabei vollkommen unter Wasser befinden, indem sonst Licht und Luft, unterstützt von Feuchtigkeit, die Farben verändern würden. Nach diesem Waschen des Tuches wird es wieder herausgenommen, mit in Wasser gerührter Thonerde (Walkererde) überzogen und dann zwischen zwei Cylindern, deren einer cannelirt ist, hindurchgezogen. Die Erde absorbirt allmählig das Oel; diese Operation ist aber erst nach zehn Stunden vollendet, während welcher Zeit beständig Wasser auf den Zeug nachgegossen wird; die von der Erde mit fortgenommene fette Materie ist ganz verloren.

Hat man aber die Einfettung mit Oleïnsäure vorgenommen, so ist die Entfettung viel leichter; auf 8 Kilogr. der angewandten Säure nimmt man 2 Kilogr. krystallisirtes kohlensaures Natron, welches man auflöst und gleichmäßig über den Zeug verbreitet; dieser wird dann zwischen den zwei Cylindern hindurchgezogen, mit welcher Operation man 2, bis höchstens 2½ Stunden fortfährt. Die dabei sich bildende Seife giebt eine Lösung, welche man sorgfältig sammelt, um sich ihrer beim Walken zu bedienen.

Das Walken hat zum Zweck, die Fäden, aus welchen der Zeug besteht, besser schließen zu machen; es findet daher auf Kosten ihrer Dimensionen Statt. Vor dieser Operation sind nämlich die Fäden des Einschlags und der Kette deutlich wahrnehmbar; nach dem Walken aber nicht mehr; das Tuch hat in seiner Breite um die Hälfte, und in seiner Länge um ein Drittel abgenommen. Die Operation geschieht in einem hölzernen Walktroge mittelst einer, durch eine Daumenwelle in Bewegung gesetzten, Stampfe; in jeden Walknapf bringt man 5–6 Kilogr. in Wasser gerührter grüner Seife. Trocken be-

handelt könnte das Tuch zerrissen werden und überdieß vollendet die Seife die Entfettung und ertheilt dem Tuche, dessen Verfilzung durch ihre Gegenwart sehr befördert wird, gute Eigenschaften.

Die Andauer des Stampfens richtet sich nach der Beschaffenheit der Wolle und der Qualität des Tuches; manchmal sind 12 Stunden schon genug; in manchen Fällen hingegen muß es 36 Stunden lang fortgesetzt werden. Die den Hämmern gegebene Geschwindigkeit ist von 45—50 Schlägen per Minute.

Das Walken mittelst Stampfen ist eine schwer zu regulirende Operation, wenn das Tuch von seinen guten Eigenschaften nichts einbüßen soll. Streng genommen, sollte eigentlich die Krümmung des Napfes und die Gestalt der Stampfe je nach der Qualität des Gewebes, sowie auch nach dem Körper, der diesem gegeben werden soll, verschieden seyn. Der den Apparat leitende Arbeiter überwacht aufmerksam den Gang der Operation und sieht sich von Zeit zu Zeit um, ob das Tuch in der Walke den gehörigen Gang hat, ob alle Theile gleichmäßigen Antheil an der Wirkung der Stampfe haben, und endlich, ob keine falsche Falten (Aale, Schrippen) im Tuch bleiben ꝛc. Demungeachtet treten doch allerlei dergleichen Fälle ein.

Man hat öfters versucht, den Uebelständen dieses alten Walkverfahrens dadurch auszuweichen, daß man sich der regelmäßigern und sanftern Wirkung des Drucks durch Cylinder bediente; das Verfahren aber, welches bis jetzt die besten Dienste that, besteht in der Vereinigung von Druck und Stoß in einer und derselben Maschine.

Der Apparat besteht im Einzelnen aus einem Cylinder von großem Durchmesser, über welchen sich das Gewebe ohne Ende bewegt; aus drei kleinen Cylindern, welche den Zeug auf den großen andrücken und deren Druck man durch ein Gegengewicht nach Belieben regulirt; endlich aus einem gußeisernen Schlägel, der auf einen bestimmten Theil des großen Cylinders schlägt, eine Art, am Ausgang des großen Cylinders angebrachter, Holzschuh. Die Zusammensetzung dieser Maschine gewährt den Vortheil, in einer verschlossenen Walke zu operiren, welche die zu dieser Operation so nöthige Wärme zusammenhält, um je nach dem Bedarf den Stoff nach Belieben der

es der Länge nach walken zu können. Es brauchen zu dem Behufe nur die Gewichte, die zu diesem Ende an den Armen der Maschine, welche das Walken in den beiden Richtungen hervorbringen, angebracht sind, gewechselt zu werden. Dieses Wechseln kann geschehen, ohne daß das Tuch von der Walkvorrichtung abgenommen zu werden braucht; man braucht also weder die Operation zu unterbrechen, noch erkalten zu lassen, wie dieß beim alten Verfahren nothwendig war.

An manchen Orten werden die schwarzen Tücher fett, d. h. vor ihrer Entfettung, gewalkt; es geschieht dieß, weil das Schwarz die Tücher hart macht; man läßt ihnen deßhalb das Öl, damit sie während des Walkens fernig (moelleux) bleiben.

Aus demselben Grunde nimmt der Fabrikant beim Walken schwarzen Tuches statt der Seife oder Alkalien Urin, weil er findet, daß dieser den Zeug gelinder erhält.

Durch das Walken geht ein Tuch von 52 Meter Länge und 2,40 Meter Breite auf 34 Meter und 1,40 Meter Breite ein.

Um das Tuch zu vollenden, bleiben nun noch zwei Verrichtungen übrig; nämlich das Rauhen (le lainage), durch welches die Härchen durch Bürsten oder Disteln (Weberkarden) sichtbar gemacht werden, und das Scheeren (tondre), welches entweder mit der Hand, oder, was gewöhnlicher, mittelst Scheermaschinen (tondeuses mécaniques) geschieht.

Diese Operationen werden abwechselungsweise und zwar sehr oft, vorgenommen, um die Wolle möglichst nahe abzuschneiden, ohne jedoch das Gewebe blos zu legen, und unter Erhaltung seiner Dauerhaftigkeit, was nicht der Fall wäre, wenn man es schon auf das erste Mal bis auf den Grund scheeren wollte.

Zuletzt wird der Zeug appretirt und dem Consumenten abgeliefert.

4327. Die allgemeine Anwendung von Wollenzeugen geht bis in das entfernteste Alterthum zurück; die Leichtigkeit aber, mit welcher die Wolle sich verfilzt, läßt einen Zweifel darein setzen, daß man sich in der ersten Zeit ihrer Anwendung die Mühe gegeben habe, den Zeug zu weben, um ihn nachher

Es wäre von großem Nutzen, wenn dieß gelänge; das Verfahren bei den Bantanastüchern könnte hier zum Muster dienen; Frankreich würde hierdurch wohlfeile Fußteppiche erhalten, die ihm mangeln.

Ich kenne keine der Aufmerksamkeit würdigere Anwendung des Filzes. Die Erfahrung lehrte, daß, als Teppich angewandt, der Zeug wohl sehr dauerhaft ist, die Oberfläche aber, welche allein gefärbt ist, ihre Farben verliert. Die färbenden Stoffe in die Dicke des Zeuges eindringen zu machen, wäre die zu lösende Aufgabe, die allem nach leicht zu lösen wäre.

4334. Das gesägte Filztuch ist vorzüglich geeignet zur Aufnahme des gewöhnlich auf Leder aufgetragenen Firnisses. Es ist demnach ein Material, welches eine Menge Anwendungen zuläßt, wie in der Hutmacherei, in der Chaisenfabrikation, zur Montur der Soldaten, zu Bedürfnissen der Marine rc.

Das gefirnißte Filztuch vereinigt wirklich Geschmeidigkeit mit Wasserdichtigkeit, Eigenschaften, welche allerdings das gefirnißte Leder auch besitzt; allein jenes ist leichter zu verfertigen und kann in Stücken von jeder Größe verfertigt werden.

Wenn es je gelingt, ein Kunstprodukt darzustellen, welches mit dem Leder wahrhaft rivalisiren kann, so wird das sehr wahrscheinlich in Verfertigung eines außerordentlich verdichteten, durch Kautschuk wasserdicht gemachten Filztuchs bestehen. Ohne allen Zweifel könnte ein solches Fabrikat den Vergleich z. B. mit dem Ungarisch-Leder in einigen seiner Anwendungen aushalten.

Schon jetzt besitzt das gefilzte Tuch schätzbare Eigenschaften; wer aber kann voraussehen, welche Zukunft ihm bevorsteht, wenn man betrachtet, welche Fortschritte das Papier ohne Ende seit einigen Jahren gemacht hat, und wie leicht es ihm, trotz tausend nicht unbegründeter vorgefaßter Meinungen gegen dasselbe, wurde, das Handpapier zu verdrängen, dessen Absatzwege es sich bemächtigte.

Es wäre für die Industrie des gefilzten Tuches zu wünschen, daß es sich irgend einen, wenn auch nur mäßigen, Absatz verschaffte, der hinreichend wäre, einige Fabriken zu unterhalten, in welchen die im Verlaufe der Zeit eintretenden Verbesserungen in diesem Industriezweige nach und nach in Ausführung gebracht werden könnten.

[illegible] vollkommene Gleichheit, die auch unmöglich ist, doch im Durchschnitt hinlänglich gleichartige Production, daß der Käufer jetzt wenig nach dem Ursprnng des zu kaufenden Tuches zu fragen braucht.

Filztuch.

1828. Den eigentlichen Filz kennt man schon von allen Zeiten her; die ältesten Völker verfertigten sich davon eine grobe Kleidung; man kann sogar sagen, daß dieß der natürlichste und zuerst gebrauchte Zeug war.

[illegible] findet sich der Filz beinahe bei allen Völkern [illegible]; die Araber, gewisse Nomadenvölker, die polnischen Bauern verfertigen Filz durch Reiben der Wolle zwischen Brettern. Wir haben auch den Hutfilz, der mit der Hand bereitet wird.

Erst seit einigen Jahren aber versuchte man den Filz auf Maschinen in fortlaufenden Stücken zu verfertigen und nahm dieser Fabrikzweig eine bedeutende Entwickelung. Mehrere französische, belgische rc. Erfinder suchten Filz durch comprimirte Luft, durch einen Saugproceß, durch Druck oder andere, ebenso umständliche, Verfahren zu erzeugen. Endlich gelang es Wells und William, zwei geschickten amerikanischen, in England wohnhaften Ingrenuren, nach fünfzehnjährigen Bemühungen, das gegenwärtig geübte Verfahren einzuführen, durch welches man ein fortlaufendes, regelmäßiges Filztuch erhält, das in mancher Hinsicht, vorzüglich aber was ordinärere Zeuge betrifft, mit dem durch Spinnen und Weben erhaltenen Tuch rivalisiren kann.

Dieses Verfahren wurde in Frankreich eingeführt, wo es, wie in England, bedeutende Verbesserungen erfuhr.

1829. Die zum Verfilzen bestimmte Wolle muß, wie bei der Verfertigung gewebten Tuches, zuerst entfettet, gereinigt und wohl geklopft werden. Nachdem dieß geschehen, wird die Wolle in eine Watte (nappe) oder eine sehr regelmäßige, dicke Schicht gelegt, um dann gefilzt zu werden. Diese Schichte wird mittelst der Kratzmaschine, Kardätsch-Streichmaschine erhalten; wenn sie herauskömmt aus der Kratzmaschine, bringt man sie unter

neapolitanischer Merinos in den Handel zu bringen. Der Erfolg war der beste.

Der Napolitaine ist ein Zeug, der allgemein zu werden und zu bleiben die Bestimmung hat. Er ist weich, warm, leicht, nimmt die Farbe gut an und erhält die lebendigsten und glänzendsten Farben; er ist stark dauerhaft und kann leicht mehrere Male nach einander gefärbt werden.

In guten Jahrgängen steigt die Fabrication desselben in Frankreich auf zwanzig Millionen, die im Lande verbraucht werden.

Der Napolitaine wird in den Umgegenden von Reims fabricirt. Degraissirt, gefärbt und appretirt wird er zu Paris.

Merinos. Dieses ist ein croisirtes, rein wollenes Gewebe, welches sich von jedem andern bedeutend unterscheidet, indem Kette und Einschlag von, vor der Verspinnung gekämmter Wolle sind und es weder gewalkt noch gefilzt ist. Die Stoffe werden auf dieselbe Weise verfertigt, allein es wird harte Wolle dazu genommen, während die Merinos aus weicher Wolle gemacht werden, wodurch auch der Zeug weich und fernig wird.

Dieser in Frankreich erfundene Zeug hatte vor ungefähr fünfzig Jahren in Reims seinen Ursprung, wohin seine Fabrication sich auch concentrirt. Ungeachtet einer, durch andere leichte Wollenzeuge, eingetretenen Concurrenz beträgt die Merinos-Fabrication in Frankreich wenigstens zwanzig Millionen, von welchen, da Frankreich schon seit langer Zeit in diesem Industriezweig sich unbestreitbar den Vorrang erworben hat, nahezu ein Drittheil ausgeführt wird.

Im Allgemeinen befindet sich der Merinoshandel in den Händen des Pariser Handels, welcher die Stücke, nach Maaßgabe seines Bedarfs, weiß verfertigen, dann in Paris selbst degraissiren, färben und appretiren läßt. Die Schnelligkeit dieser Arbeit, die Nothwendigkeit, sich nach den Launen der Mode zu fügen und nach einem gegebenen Muster zu färben, machen, daß alle zum Färben gehörigen Arbeiten in Paris oder der Umgegend geschehen müssen.

Caschemire. Der Caschemir-Flaum wird uns seit funfzehn Jahren in einer beinahe unveränderlichen Regelmäßigkeit

behandelt; nur ist es weit öfter nothwendig, sie mittelst
iger Säure zu bleichen, weil den Caschemirzeugen sehr oft
lle und lebhafte Farben gegeben werden, welche nur voll-
n weißen Geweben gegeben werden können.
1336. Die leichten Wollenzeuge müssen oft mittelst schwe-
Säure gebleicht, beinahe jederzeit aber der Entfettung
nvollkommenen Bleichung unterworfen werden, die dem
vorausgeht und mittelst kohlensauern Natrons und Seife
stelligt wird. Der schwefeligen Säure bedient man sich
r Zeuge, die weiß in Gebrauch zu kommen bestimmt sind.
Das Degraissiren (Entfetten, Spülen) mit Seife geschieht
eißer Marseiller Seife und bietet in der Regel keinen
and und keine Schwierigkeit dar. Doch zeigte Herr
reul, daß, wenn während der Entfettung das Gewebe
nheit hatte, längere Zeit mit Kupferoberflächen in Be-
g zu kommen, wenn nach dem Entfetten man ihm mit-
nes Kupfersalzes einen bläulichen Glanz geben wollte;
ndlich auf irgend eine Weise Kupfer in das Gewebe
, dieß später sehr arge Uebelstände nach sich ziehe.
eim Färben oder Bedrucken werden solche Stücke voll
r Flecken, die vom Schwefelkupfer herrühren, welches
f Kosten des auf diese Weise herbeigezogenen Kupfers
s in der Wolle selbst enthaltenen Schwefels bildet.
s muß daher beim Entfetten jede Berührung oder Ein-
g von Kupfer vermieden werden, wenn nicht Flecken
en sollen, die das Stück zu Ausschuß oder wenigstens

von der Bildung von Schwefelblei aus diesem Blei und dem Schwefel der Wolle her.

Es muß daher die Anwendung jeder Schichte vermieden werden, deren Lösung durch Zusatz von Schwefelwasserstoffsäure gefärbt wird.

4337. Die verschiedenen in diesem Artikel betrachteten Gewebe sind so vieler Modificationen fähig, daß in Hinsicht ihres Färbens oder ihrer Anwendungen hier keine ins Detail gehende Geschichte derselben zu geben versucht wird.

Herr Legentil macht in dem letzten Bericht über die Ausstellung darauf aufmerksam, wie schwer es heutzutage wäre, die verschiedenen Wollengewebe methodisch zu classificiren.

Schwach und gar nicht gewalkte, mit Seide oder Baumwolle untermischte oder nicht untermischte Wolle, alle diese so verschiedenen Gewebe kommen in denselben Händen, in denselben Werkstätten, unter gleicher Gebrauchsweise neben einander vor.

Wirklich wurde das Wollengewebe, seine Gestalten beibehaltend, von allen Consumenten und zu allen Jahreszeiten in Anspruch genommen. Der Merinos liefert warme und weiche Zeuge; der Wollenmusselin wetteifert im Glanz mit den Kattunen, deren Dauerhaftigkeit er noch übertrifft; in der Balzarine besitzt man ein Gewebe, dessen Leichtigkeit es beim wärmsten Wetter zu tragen erlaubt.

Reims, Amiens, Lille, Roubaix haben das Privilegium in diesen Fabricationszweigen, deren Gesammtproduct jährlich wenigstens 180 Millionen beträgt.

4338. Die leichten Wollenzeuge, wie Napolitaines, Merinos, Caschemirs, werden immer in Stücken gefärbt.

Die erste Operation, welche man mit ihnen vornimmt, ist die Entfettung (Degraissiren); jedoch zieht man bisweilen vor, die Stücke zu sengen (griller), um gleich Anfangs den größten Theil ihres Flaums zu entfernen. Wenn man diesen Weg einschlägt, lassen sie sich besser färben und haben die Scheermaschinen nicht so viel Arbeit. Die zu dieser Sengung dienende Vorrichtung ist ganz dieselbe, welcher man sich zum Sengen der Baumwollgewebe bedient. Die gesengten Stücke werden in Wasser gelegt und dann sogleich die Entfettung mit ihnen vor-

genommen, die entweder mit Seifenwasser oder mit, in Wasser aufgelöstem, krystallisirten kohlensauern Natron bewerkstelligt wird. In der Regel wird dieses letztere Verfahren vorgezogen. Die Vorrichtung, in welcher man es ausführt, besteht aus einer hölzernen Kufe, welche in zwei Theile abgetheilt ist durch einen durchbrochenen (à claires voies) Verschlag, der bis auf 2 Decimeter vom Boden hinuntergeht. Ueber der Kufe befinden sich zwei cannelirte Cylinder, durch welche der Zeug in Bewegung gesetzt und die Flüssigkeit in demselben ausgedrückt wird. Man befestigt mehrere Stücke eines an das andere, bringt das Ende des ersten Stücks zwischen die zwei Cylinder, läßt es unter der durchbrochenen Wand hindurchgehen, führt es in die erste Abtheilung zurück und verbindet es mit dem freien Ende des letzten Stücks. Die so verbundenen und ein Band ohne Ende bildenden Stücke läßt man so lange umdrehen, bis der Arbeiter glaubt, daß die Entfettung hinreichend vorgeschritten sey. Die Kufen werden mittelst eines Dampfstroms erhitzt, indem die Entfettung durch eine zweckmäßige Erhöhung der Temperatur bedeutend befördert wird. Wenn sie vollendet ist, so entfernt man die Flüssigkeit und bringt reines Wasser an ihre Stelle, in welchem man das Stück ausspült. Manchmal nimmt man das Stück auch heraus und bringt es in eine andere Kufe, in welcher es in einer großen Wassermasse ausgeschwemmt wird, wobei man den Zeug immer zwischen zwei cannelirte Cylinder hindurchlaufen läßt.

Wenn die Stücke hinreichend abgeschwemmt sind, eignen sie sich zur Aufnahme der Farbe. Die Färbewerkstätte bietet nichts Besonderes dar; sie besteht aus einer großen Anzahl hölzerner Kufen oder kupferner Kessel. Erstere werden mit Dampf, die zweiten, auf Feuerräumen aufgesetzten, directe geheizt. In diesem letztern Fall jedoch müssen nothwendig zwei bis drei hölzerne Kufen da seyn, die mit Dampf geheizt werden und speciell dazu bestimmt sind, die Beizbäder oder Farben zu geben, welche das Kupfer anzugreifen vermögen, dessen Gegenwart die Farben modificiren könnte. Die Beizen werden so lange als möglich aufgehoben, weil die Beobachtung gemacht wurde, daß sie durch das Alter besser werden; würde man nun sich kupferner Kessel bedienen, so dürfte man entweder nur gerade die nothwendige

Menge Beize anwenden, oder nach jeder Operation das Bad wieder aus dem Kessel ablassen.

4339. Die Merinos werden gewöhnlich durch Verfahrungsweisen gefärbt, die glänzende und mannigfaltige, aber nicht sehr haltbare Farben zu geben geeignet sind. Es ist sogar einleuchtend, daß ein solcher Zeug, welcher sich durch eine saure Bäuche nicht leicht entfärben ließe, zu gewissen Zwecken eher Nachtheil als Vortheil darböte, weil man ihn nicht mehrmal färben lassen könnte, ehe der Stoff abgetragen wäre, was mehreren Klassen von Consumenten, an welche diese Zeuge gelangen, nichts weniger als willkommen wäre.

Seit einigen Jahren jedoch werden diese Art Zeuge auch für Beinkleider, Westen und Sommerröcke in Gebrauch gezogen, was den Wunsch veranlassen konnte, daß man sich haltbarerer Farben dazu bediene. Herr Boutarel versuchte, diese Aufgabe zu lösen und den Mustern nach, welche er im vorigen Jahr ausstellte, ist ihm dieß auch gelungen.

Derselbe legte der Jury leichte Wollenzeuge vor, die dauerhaft gefärbt, mit einem küpenblauen Grund versehen sind und überhaupt Eigenschaften besitzen, die deren ins Größere gehende Fabrication wünschenswerth machen.

Ich unterwarf Proben dieser Zeuge allen Prüfungen, welche ihre Dauerhaftigkeit zu beweisen im Stande sind, und glaube, daß das Verfahren ihrer Färbung nichts zu wünschen übrig läßt. Es wäre sehr zu wünschen, daß sie allgemein in Gebrauch kämen.

Wenn die Gesetzgebung einmal das Gesetz der Fabrikzeichen eingeführt haben, und dasselbe ernstlich in Ausführung gebracht wird, so kann sich der Färber ohne Besorgniß dieser Art von Färberei widmen; seine, von ihm selbst garantirten, Producte werden dann von dem Consumenten nach ihrem Werthe bezahlt. Bei dem jetzigen Stand der Dinge aber kann die Concurrenz der unächten Farben, wegen ihres niedrigen Preises, ihm nicht hinlängliche Hoffnung auf einen guten Erfolg lassen.

Die rothen Farben auf Merinos, wie auf Tuch, werden durch Cochenille, Lack-Dye und Brasilienholz erhalten.

Die amarantrothen Farben mittelst Orseille, welche mit Zinncomposition gebeizt wird.

Das Sandelholz, dessen Anwendung, was das Färben der Tücher anbelangt, alle Tage zunimmt und dessen Consumtion in Elbeuf z. B. 2—3 Millionen Kilogr. erreicht, könnte mit großem Vortheile in der Fabrikation der leichten Wollenzeuge Anwendung finden, wenn man sie dauerhaft färben wollte. Jedoch macht das Sandelholz die Wolle etwas hart, was für diese Art Zeuge ein wahrhafter Nachtheil wäre.

Die blauen Farben werden jederzeit mit schwefelsaurem Indig oder wohl auch mit indigschwefelsaurem Natron gegeben.

Die gelben Farben in der Regel mit Wau und Curcuma.

Endlich werden eine Menge Phantasiefarben mittelst Roth, Gelb und Blau gegeben, welche in Verhältnissen gemengt werden, die Erfahrung und Versuche treffen und ins Unendliche abändern lehren. Bei solchen Gelegenheiten bedient man sich zu Roth der mit Ammoniak behandelten Cochenille, der Orseille, oder wohl auch des alt gewordenen Fernambukholz-Dekoktes (Jus). Gelb wird mit Curcumapulver gegeben. Blau jederzeit mit schwefelsauerm Indig oder indigschwefelsauerm Natron. Vorerst werden die Zeuge mit Alaun und Weinstein gebeizt.

Die nicht seltene Anwendung des Kampeschenholzes zu dieser Art von Färberei gewährt Ersparung an ammoniakalischer Cochenillelösung und Orseille. Allein unmöglich können mit dem Kampeschenholz allein jene Nuancen mit sammtartigem Reflex hervorgebracht werden, welche die mit Cochenille oder Orseille gefärbten Zeuge jederzeit besitzen. Der Lack-Dye konnte wegen des Harzes, welches er mit sich führt, zur Erzeugung dieser Phantasiefarben bis jetzt noch keine Anwendung finden.

4340. Wenn der Merinos gefärbt ist, wird er auf die gewöhnliche Weise in Wassermassen geschweift, und dann in Stükken getrocknet.

Ehemals geschah dieses Trocknen auf großen Trocknenräumen, die mit Sommerläden versehen und der Luft von allen Seiten ausgesetzt waren; heutzutage ist der Raum, welchen diese Trocknenanstalten an freier Luft in Anspruch nehmen, durch die rotirenden Trocknenmaschinen beinahe auf nichts reducirt. Diese Maschinen, welche den Färbern so große Dienste leisten, bestehen aus einem hohlen messingenen (cuivre) Cylinder, der sich an einer Achse befindet und sich mit großer Schnelligkeit

bewegt. An der Achse und auf dem Umfang des Cylinders befinden sich Löcher, so daß, wenn das Zeugstück in das Innere des Cylinders gebracht worden ist, der durch die Rotation hervorgebrachte und durch die Centrifugalkraft verstärkte Luftstrom den Zeug austrocknet und in wenigen Augenblicken den größten Theil seiner Feuchtigkeit davon führt. Die Zeuge brauchen dann nur einige Stunden der Luft ausgesetzt zu werden, um ihre Austrocknung zu vollenden. Die Fabrikanten, welche sich dieser Vorrichtung bedienen, betrachten sie als eine für ihre Industrie acquirirte sehr glückliche Neuerung. Vorzüglich leistet sie trefflichen Nutzen bei zarten Farben, welche gegen die gleichzeitige und zu lange andauernde Einwirkung der Luft, des Lichts und der Feuchtigkeit empfindlich sind.

4341. Wenn die Stücke getrocknet sind, so wird die letzte Verrichtung, die Appretur, mit ihnen vorgenommen.

Die Stücke werden zuerst befeuchtet, damit das darauf folgende warme Aufwickeln auf Cylinder die Falten leicht verschwinden mache. Diese Befeuchtung muß sehr regelmäßig geschehen und wird durch eine sehr sinnreiche Maschine bewerkstelligt. Der Zeug wird auf einen Cylinder aufgewickelt; ein anderer, diesem parallel, in einem Abstand von 1,30 bis 1,50 Meter, angebrachter Cylinder ist zur Aufnahme des Zeugs, in dem Maaße, als er sich abwickelt, bestimmt.

Auf den zwischen beiden Cylindern ausgespannten Zeug wird das Wasser in einem äußerst feinen Regen gegossen; zu diesem Behufe läßt ein mit sehr nahe beisammen befindlichen Löchern versehenes Rohr Wasserfäden auf ein enggeflochtenes Metallgewebe fallen; die durch die Dräthe des Geflechtes noch einmal zertheilten Wasserstrahlen fallen dann regenartig auf den unmittelbar darunter befindlichen Zeug. Ein Arbeiter hat beständig den Cylinder umzudrehen, auf welchem sich der befeuchtete Zeug aufwickelt, und je weniger das Stück befeuchtet werden soll, eine desto schnellere Bewegung giebt er demselben. Ein anderer Arbeiter überwacht den Gang des Apparats, macht die verstopften Löcher wieder frei und vermehrt oder vermindert die Quantität des besprengenden Wassers; diese, übrigens sehr einfache, Operation erfordert jedoch eine gewisse Geübtheit, damit das Stück gerade den für es passenden Grad von

[illegible], die entweder mit Seifenwasser oder mit, in Wasser gelösten, krystallisirten kohlensauern Natron bewerkstelligt und in der Regel wird dieses letztere Verfahren vorgezogen. Die Vorrichtung, in welcher man es ausführt, besteht aus einer hölzernen Kufe, welche in zwei Theile abgetheilt ist durch einen durchbrochenen (à claires voies) Verschlag, der bis auf 2 Decimeter vom Boden hinuntergeht. Ueber der Kufe befinden sich zwei cannelirte Cylinder, durch welche der Zeug in Bewegung gesetzt und die Flüssigkeit in demselben ausgedrückt wird. Man befestigt mehrere Stücke eines an das andere, bringt das Ende des ersten Stücks zwischen die zwei Cylinder, läßt es unter der durchbrochenen Wand hindurchgehen, führt es in die erste Abtheilung zurück und verbindet es mit dem freien Ende des letzten Stücks. Die so verbundenen und ein Band ohne Ende bildenden Stücke läßt man so lange umdrehen, bis der Arbeiter glaubt, daß die Entfettung hinreichend vorgeschritten sey. Die Kufen werden mittelst eines Dampfstroms erhitzt, indem die Entfettung durch eine zweckmäßige Erhöhung der Temperatur bedeutend befördert wird. Wenn sie vollendet ist, so entfernt man die Flüssigkeit und bringt reines Wasser an ihre Stelle, in welchem man das Stück ausspült. Manchmal nimmt man das Stück auch heraus und bringt es in eine andere Kufe, in welcher es in einer großen Wassermasse ausgeschwemmt wird, wobei man den Zeug immer zwischen zwei cannelirte Cylinder hindurchlaufen läßt.

Wenn die Stücke hinreichend abgeschwemmt sind, eignen sie sich zur Aufnahme der Farbe. Die Färbewerkstätte bietet nichts Besonderes dar; sie besteht aus einer großen Anzahl hölzerner Kufen oder kupferner Kessel. Erstere werden mit Dampf, die zweiten, auf Feuerräumen aufgesetzten, directe geheizt. In diesem letztern Fall jedoch müssen nothwendig zwei bis drei hölzerne Kufen da seyn, die mit Dampf geheizt werden und speciell dazu bestimmt sind, die Beizbäder oder Farben zu geben, welche das Kupfer anzugreifen vermögen, dessen Gegenwart die Farben modificiren könnte. Die Beizen werden so lange als möglich aufgehoben, weil die Beobachtung gemacht wurde, daß sie durch das Alter besser werden; würde man nun sich kupferner Kessel bedienen, so dürfte man entweder nur gerade die nothwendige

IV. Kapitel.

Färben der Wolle.

Wir werden hier nach einander die Verfahrungsweisen betrachten, welcher man sich zum Färben der Wolle in Flocken, des Tuchs in Stücken, der Merinos und der Wolle in Strehnen bedient. Wir lassen dieses Studium in zwei große Abtheilungen zerfallen, deren erstere sich vorzüglich mit dem Färben des Tuchs in haltbaren Farben, die zweite mit dem Färben der Wolle oder des Merinos in unächten Farben beschäftigen wird.

Gelbe Farben.

Die Tuchfabriken verfertigen nicht viel Stücke von reinem Gelb; allein diese Farbe geht in viele zusammengesetzte Farben ein, wie in Grün, Olivengrün, Bronze und ihre Abstufungen, und hat, vermöge des Reichthums ihrer Reflexe, den größten Einfluß auf den Werth dieser Farben.

4342. Wau. Das am häufigsten hierzu angewandte Farbematerial ist der Wau, welcher diesen Vorzug seiner Eigenschaft verdankt, bei seinem Zusammenkommen mit einem Alkali in eine minder rothe Farbe überzugehen, als die übrigen gelben Farbstoffe, welche alle nach der Walke ein mattes und verändertes Ansehen bekommen. Er allein nimmt dadurch eine noch goldähnlichere Farbe an, ohne an seiner Frische zu verlieren. Die Farben, welche man durch ihn erhält, können, was ihre Haltbarkeit betrifft, nicht mit der von Krapp oder selbst des Indigs verglichen werden; allein sie leisten der Einwirkung der Luft ziemlich lange Widerstand.

das Sandelholz, dessen Anwendung, was das Färben der Wolle anbelangt, alle Tage zunimmt und dessen Consumtion in Frankr. z. B. 2 — 3 Millionen Kilogr. erreicht, könnte mit großem Vortheile in der Fabrikation der leichten Wollenzeuge Anwendung finden, wenn man sie dauerhaft färben wollte. Jedoch macht das Sandelholz die Wolle etwas hart, was für diese Art Zeuge ein wahrhafter Nachtheil wäre.

Die blauen Farben werden jederzeit mit schwefelsaurem Indig oder wohl auch mit indigschwefelsaurem Natron gegeben.

Die gelben Farben in der Regel mit Wau und Curcuma.

Endlich werden eine Menge Phantasiefarben mittelst Roth, Gelb und Blau gegeben, welche in Verhältnissen gemengt werden, die Erfahrung und Versuche treffen und ins Unendliche abändern lehren. Bei solchen Gelegenheiten bedient man sich zu Roth der mit Ammoniak behandelten Cochenille, der Orseille, oder wohl auch des alt gewordenen Fernambukholz-Dekoktes (Saft). Gelb wird mit Curcumapulver gegeben. Blau jederzeit mit schwefelsauerm Indig oder indigschwefelsauerm Natron. Vorerst werden die Zeuge mit Alaun und Weinstein gebeizt.

Die nicht seltene Anwendung des Kampeschenholzes zu dieser Art von Färberei gewährt Ersparung an ammoniakalischer Cochenillelösung und Orseille. Allein unmöglich können mit dem Kampeschenholz allein jene Nuancen mit sammtartigem Reflex hervorgebracht werden, welche die mit Cochenille oder Orseille gefärbten Zeuge jederzeit besitzen. Der Lack-Dye konnte wegen des Harzes, welches er mit sich führt, zur Erzeugung dieser Phantasiefarben bis jetzt noch keine Anwendung finden.

4340. Wenn der Merinos gefärbt ist, wird er auf die gewöhnliche Weise in Wassermassen geschweift, und dann in Stücken getrocknet.

Ehemals geschah dieses Trocknen auf großen Trocknenräumen, die mit Sommerläden versehen und der Luft von allen Seiten ausgesetzt waren; heutzutage ist der Raum, welchen diese Trocknenanstalten an freier Luft in Anspruch nehmen, durch die rotirenden Trocknenmaschinen beinahe auf nichts reducirt. Diese Maschinen, welche den Färbern so große Dienste leisten, bestehen aus einem hohlen messingenen (cuivre) Cylinder, der sich an einer Achse befindet und sich mit großer Schnelligkeit

Keller liegen, worauf es dann gewaschen und gelb gefärbt wird in einem frischen Bad aus

8 Kilogr. Wau aus dem südl. Frankreich
12 „ „ „ „ nördlichen.

In allen Werken wird die Quantität des Waus zum 3 bis 4fachen Gewicht der Wolle angegeben; ich sah ihn nie in solchen Massen anwenden und doch wurde unter meinen Augen in allen erdenklichen gelben Farbennuancen gefärbt.

Diese Farbe, durch Fisetholz oder Krapp etwas modificirt, giebt Jonquillengelb, Chamois, Rehfahl (ventre de biche). Mit einer sehr kleinen Quantität Compositionsblau giebt sie Citronengelb.

Mittelst des Wau's werden verschiedene zusammengesetzte Farben gegeben: das Eidechsengrün (vert dragon), das Bouteillenbodengrün (vert cul de bouteille), die verschiedenen Olivengrün und Bronze, welche wenigstens ein ebenso großes Gewicht dieses Farbmaterials als das der Wolle ist, bedürfen, wenn man einen so intensiven Reflex herausbringen will, als die Farbe es verlangt.

Es muß bemerkt werden, daß der Wau seinen Färbestoff bei der ersten Abkochung desselben niemals ganz abgiebt. Das Färben mit Wau muß daher auf zweimal geschehen, und der Wolle die erste und die zweite Farbe (entrée & rejet) gegeben werden, d. h. man versieht das Bad mit einer gewissen Quantität Färbestoff, bringt die Wolle hinein, wieder heraus, bringt dann die Wausäcke wiederholt hinein und läßt sie noch einmal so, wie das erstemal, auskochen. Das Bad nimmt wieder Färbestoff auf, namentlich wenn ein Alkali zugesetzt wird, welches dessen Auflösung befördert; man wirft die Wolle nun wieder hinein, und erhält auf diese Weise eine sehr dunkelgelbe Färbung.

4343. Ginster. Man bedient sich in mehreren Fabriken mehrerer Ginster-Species, welche in den Umgebungen ihrer Städte wild wachsen und durch die Mäßigkeit des Preises, zu welchem sie geliefert werden, einigen Vortheil gewähren, obgleich sie weniger Färbestoff enthalten, als der Wau; was aber zu Bedarieux, zu Limoges Vortheil gewährt, wäre in entfernteren Fabriken, in Folge der Transportkosten, durch welche dann diese Ginster kostspieliger würden, als der Wau, nachtheilig.

Zähigkeit bekomme. Die befeuchteten Stücke erfahren hierauf eine Plättung, welche ganz dieselbe Wirkung hat, wie die Plätteisen der Wäscherinnen; nur wird sie durch 3 hohle messingene (cuivre) Cylinder bewerkstelligt, welche innerlich durch einen Dampfstrahl erhitzt werden, wie die Trocknenwalzen der Papiermaschinen. Auf beiden Seiten des Apparats angebrachte Walzen dienen zum Ab- und Aufwickeln des Zeugs. Der Rand des Zeugs muß, wenn dieser im Begriffe ist, zwischen die zwei ersten Cylinder einzutreten, sorgfältig geradegezogen werden, um Falten zu vermeiden, welche sich sonst bilden würden.

Die letzte Operation endlich, welche die gefärbten Stücke noch durchzumachen haben, ist das Scheeren mit der Maschine. Die hiezu dienenden Maschinen sind ganz dieselben, wie die Tuchscheermaschinen.

IV. Kapitel.

Färben der Wolle.

Wir werden hier nach einander die Verfahrungsweisen
trachten, welcher man sich zum Färben der Wolle in Floc
des Tuchs in Stücken, der Merinos und der Wolle in St
nen bedient. Wir lassen dieses Studium in zwei große Abt
lungen zerfallen, deren erstere sich vorzüglich mit dem Fär
des Tuchs in haltbaren Farben, die zweite mit dem Fär
der Wolle oder des Merinos in unächten Farben beschäfti
wird.

Hat man es mit Flockwolle zu thun, so bereitet man sich das Bad zur gelben Farbe in einem wohl zugerichteten Bad, wo man sich nur Brunnen- oder Cisternenwassers bedienen kann, und löst, auf 100 Kilogr. Wolle, darin auf:

20 Kilogr. Alaun
5 Kilogr. Weinstein.

Nach drei Stunden lang unterhaltenem Kochen wird die Wolle (von der Winde) abgenommen (abattue) und in den Keller gebracht, wo man sie 5 bis 6 Tage läßt; nach dieser Zeit muß sie gut ausgewaschen werden.

Man wendet in der Regel lieber stehendes Wasser an, um das Bad anzurichten, in welchem die letzte Farbe gegeben werden soll. Das harte Wasser soll aber zum Färben mit Wau sich besser eignen; ohne Zweifel giebt auch kalkhaltiges Wasser eine glänzendere und goldartigere Farbe, so wie alle Wassern.

Man bringt in dieses Bad 60 Kilogr. Wau, wenn man Wau vom Süden hat, 100 Kilogr. aber, wenn er aus der Normandie oder Burgund ist, wegen des Gewichts der Wurzeln und Stengel, die bei diesem viel stärker und schwerer sind. Der Wau befindet sich in Säcken von dünner Leinwand; man läßt ihn kochen, bis er seiner Farbe beraubt und das Bad wohl damit gesättigt ist. Einige Färber pflegen der Auflösung ein Alkali zuzusetzen, um eine mehr goldgelbe Nuance hervorzubringen; man bedient sich dazu, gleichviel, kohlensauren Natrons oder kohlensauren Kalks.

Die Säcke werden nun herausgenommen, das Bad abgekühlt (refraîchi) und die Wolle in diesen Absud getaucht; man muß Acht haben, sie äußerst schnell herumzuführen (mener), widrigenfalls sie nicht gleichmäßig gefärbt wird. Nach viertelstündigem Kochen soll der im Bad enthaltene Färbestoff erschöpft seyn. Die Wolle wird herausgenommen und sorgfältig gelüftet.

Soll im Stück gefärbt werden, so hat der für ein Stück Tuch von 16 bis 18 Meter, das 17 bis 20 Kilogr. wiegt, bestimmte Absud zu bestehen aus:

4 Kilogr. Alaun
1,5 Weinstein.

Das Stück muß ebenso lange Zeit, wie die Flockwolle, im

ten desselben an den Zeug erleidet, (durch die Concentra
zu ersetzen. Auch muß noch Zinncomposition und Weinstei
gesetzt werden, um die (neue) Bildung der Niederschläge
vorzurufen, welche sich auf das Zeugstück absetzen.

Man erhält auf diese Weise das lebhafteste Goldgelb,
ches sicherlich durch keinen andern Farbstoff erhalten w
könnte. Die geringern Nuancen, welche mit dem Fisethol
geben werden, haben viel Glanz und Frische und finden
Handel viele Anwendung.

Blaue Farben.

4346. Die blauen Farben auf Wolle werden entweder
Indigo gegeben, welcher die dauerhaftesten und am häufig
gebrauchten blauen Farben liefert, oder mit dem Berlinerb
welches an Reinheit und Glanz merkwürdige Farben giebt,
aber endlich mit Kupfersalzen und Campechenholz, was die
ächten blauen Farben giebt.

Der Indigo wird vorzüglich für Tuchwaaren angewa
das Berlinerblau für Merinos, Wollenmusseline und ähnl
leichte Stoffe; die falschen blauen Farben zu ebenfalls leich
aber ordinären, Zeugen.

Ob ein Zeug mit dem einen oder andern dieser Farbst
gefärbt ist, ist leicht zu erkennen.

Ein mit Indigo gefärbter Zeug nämlich verliert seine F
nicht, wenn man ihn mit einer Aetzkalilösung kochen läßt;
verändert seine Farbe nicht, wenn man ihn mit concentri
Schwefelsäure berührt; wenn man ihn verbrennt, hinterläß
eine Asche, welche weder Eisen, noch Kupfer enthält.

Ein mit Berlinerblau gefärbter Zeug nimmt, wenn
ihn in Aetzkalilösung kochen läßt, eine Rostfarbe an, entf
sich bei Berührung mit concentrirter Schwefelsäure und nim
in Wasser getaucht, die blaue Farbe, jedoch schwächer, wi
an; beim Verbrennen endlich hinterläßt er eine mehr oder w
ger eisenhaltige Asche.

Ein mit falschem Blau gefärbter Zeug wird unter
Einfluß schwacher Schwefelsäure roth und hinterläßt eine Kup
oxyd enthaltende Asche.

Die Ginster sind in den Werkstätten unter verschiedenen Namen bekannt; zu Bedarieux werden sie unter dem Namen [illegible] angewandt; in der Umgegend von Vienne bedient man sich einer andern Species, welche die Einwohner parjole nennen.

Das mit den verschiedenen Ginsterarten gegebene Gelb hat immer etwas Grünliches, was die Anwendung desselben sehr beschränkt, weil man sich zur Hervorbringung eines wahren Gelbs desselben nicht bedienen kann; gewöhnlich nimmt man es zu Grün, und auch da muß das gewöhnliche Verfahren dann etwas abgeändert werden. *)

Gelbholz. Erst seit einem halben Jahrhundert hat sich die, in der Färberei sehr nützliche, Anwendung des Gelbholzes sehr verbreitet; es gibt eine recht dauerhafte Farbe, gleichviel ob sich der Färber desselben durch Vermittelung von Beizen bedient, oder ob er es directe, ohne Beihilfe von Thonerde, mit der Wolle verbindet.

Leider aber kann die Lösung desselben, auf welche Säuren nur sehr geringe Einwirkung haben und die von der Luft erst nach Verfluß einer sehr langen Zeit angegriffen wird, die Einwirkung eines Alkalis nicht vertragen; sie dunkelt, wird röthlichgelb und kann, in Folge davon, keiner Farbe zum Grunde gelegt werden, welche die Wirkung der Walke zu bestehen hat; sie würde da ihre Frische einbüßen, und die Natur der beabsichtigten Nuancen verändern.

Das Gelbholz thut beim Färben in Stücken sehr gute Dienste. Ohne Beihilfe desselben würden die unter dem Namen Sächsisch-Grün bekannten leichten, so wie die unter diesem stehenden Nuancen, für welche alle die Anwendung des Sächsisch-Blau [illegible] nothwendig ist, schwer hervorzubringen seyn.

Das Ansieden (le bouillon) der Wolle behufs der Anwendung des Gelbholzes geschieht mit denselben Proportionen wie das obige; dieselben Umstände sind streng erforderlich. Die

*) In den deutschen Färbereien bedient man sich auch hin und wieder noch der Scharte (Serratula tinctoria), die dem Wau am nächsten kommt. Man unterscheidet zwei Spielarten derselben, die gelbe und die blaublühende Scharte, wovon die blaue [illegible] Verwendung in der Wollenfärberei hat. Ehe man den Anbau des Wau in Deutschland cultivirte, färbte man fast ausschließlich nur mit Scharte. K.

eines Werkzeugs, der Krücke, welche aus einer starken h
nen Spatel (Schaufel) an einem Stiel (einer Stange) b
die länger als die Küpe tief ist, damit der Arbeiter sie a
halb des Bades mit zwei Händen packen könne. Er stec
Krücke in den Bodensatz, und läßt hierauf, sie rasch an si
rückziehend, den Stiel durch seine Hände gleiten, bis er
an die Oberfläche des Bades gelangt ist, wo er dann
einen schwachen Stoß die Schaufel von dem Satz befreit,
chen sie mitgenommen hatte und der sich dadurch im Bad
theilt. Man fährt mit dieser Behandlung fort, bis ma
dem Boden der Küpe nichts mehr spürt. Diese Operatio
Umrührens nennen die Franzosen: pallier.

Man zieht kein Stück Zeug durch das Bad, ohne e
her in einem mit lauwarmem Wasser angefüllten Kessel
zu haben; man breitet das Stück aus und schweift es in
Rührkasten (battoir). In diesem Zustand bringt man es i
Küpe; es bringt auf diese Weise weniger Luft mit in das
und wird von der Indigolösung besser durchdrungen.

Man erhält es in einer Tiefe von höchstens 1 M
besser noch von ungefähr 0,66 Meter mittelst eines G
(Netzes) von leinenen Stricken innerhalb eines eisernen
der Trift, des Einsenkers, (la champagne) der an
ken hängt, welche man außerhalb der Küpe mittelst kleiner
ner Haken befestigt; man zieht das Stück vom Anfang bi
Ende (du chef à la queue) durch und wieder zurück, oh
an die Luft kommen zu lassen. Wenn es die gehörige Ze
diese Weise durchgezogen wurde, ringt man es mittelst
Winde (moulinet) und breitet es an der Luft aus.

Die Flockwolle wird in Portionen von 25 bis 30 K
gefärbt; man schließt sie in einem Netze mit engen Masche
welches nicht das kleinste Flöckchen hindurchläßt. Die
gefüllte Netz ruht ebenfalls auf der Trift.

Der Ort, wo sich die Küpen befinden, heißt bei den
zosen guède, (eigentlich der Name der Waidküpe oder In
digküpe) und der Arbeiter, welchem ihre Leitung obliegt,
deron.

Die vielen Unannehmlichkeiten, welche die Behan
der hölzernen Küpen mit sich führt, aus welchen man da

in einen Kessel umleeren muß, um ihm den für die Arbeit nöthigen Hitzgrad zu geben, verschafft den kupfernen Küpen in der Regel den Vorzug. Diese sind bis zur Mitte ihrer Höhe mit Mauerwerk umgeben und man läßt die, in einem in dieser Höhe erbauten Ofen sich entwickelnde, Flamme um ihn herum circuliren. Auf diese Weise wird das Bad zu einer zweckmäßigen Temperatur erhoben und in ihr erhalten, ohne übergetragen werden zu brauchen.

Die sogenannten Pottaschenküpen werden gewöhnlich in Kesseln von konischer Gestalt angestellt, die mit einem zweckmäßigen Ofen umgeben sind. Man macht dieselben weniger tief, weil sie keine so starken Bodensätze machen.

Wenn die Küpen mit Dampf geheitzt werden, so kann man die kupfernen Kessel entbehren und wieder auf die hölzernen zurückkommen.

4348. Die zum Färben der Wolle bekannten Küpen sind unter dem Namen Waidküpe, Waidindigküpen (cuves de pastel, cuves de vouède), Pottaschenküpe (cuves de potasse, cuves à la cendre gravelée) und deutsche Küpen (cuves allemandes) bekannt.

Einige Worte über die Natur der Bestandtheile dieser verschiedenen Küpen und über den einer jeden unter gewissen Umständen einzuräumenden Vorzug.

Der Waid (Pastel, bessere Sorte) wächst in Frankreich, Piemont, England und Sachsen. Man unterscheidet mehrere Sorten desselben.

1te Qualität. Erfurter Waid. Dieser Waid ist so gut zubereitet, daß die Küpen in 12 — 14 Stunden im gehörigen Zustand sind. Er enthält keinen Sand.

2te Qualität. Waid in Blättern oder von Juliers. Die Küpen werden in 24 Stunden fertig.

3te Qualität. Waid aus der Normandie, in Blättern.

4te Qualität. Waid von Alby; enthält viel Sand.

Wir haben gesehen, daß der Waid einen, mit dem Indigo identischen, blauen Färbestoff und einen fahlgelben Färbestoff enthält, welche man, durch Behandlung der Waidballen mit heißem Wasser vor dem Eintritt der Gährung, sich leicht verschaffen kann.

eines Werkzeugs, der Krücke, welche aus einer starken hölzernen Spatel (Schaufel) an einem Stiel (einer Stange) besteht, die länger als die Küpe tief ist, damit der Arbeiter sie außerhalb des Bades mit zwei Händen packen könne. Er steckt die Krücke in den Bodensatz, und läßt hierauf, sie rasch an sich zurückziehend, den Stiel durch seine Hände gleiten, bis er nahe an die Oberfläche des Bades gelangt ist, wo er dann durch einen schwachen Stoß die Schaufel von dem Satz befreit, welchen sie mitgenommen hatte und der sich dadurch im Bad vertheilt. Man fährt mit dieser Behandlung fort, bis man auf dem Boden der Küpe nichts mehr spürt. Diese Operation des Umrührens nennen die Franzosen: pallier.

Man zieht kein Stück Zeug durch das Bad, ohne es vorher in einem mit lauwarmem Wasser angefüllten Kessel benetzt zu haben; man breitet das Stück aus und schweift es in einem Rührkasten (battoir). In diesem Zustand bringt man es in die Küpe; es bringt auf diese Weise weniger Luft mit in das Bad und wird von der Indigolösung besser durchdrungen.

Man erhält es in einer Tiefe von höchstens 1 Meter, besser noch von ungefähr 0,66 Meter mittelst eines Gitters (Netzes) von leinenen Stricken innerhalb eines eisernen Reifs, der Trift, des Einsenkers, (la champagne) der an Stricken hängt, welche man außerhalb der Küpe mittelst kleiner eiserner Haken befestigt; man zieht das Stück vom Anfang bis zum Ende (du chef à la queue) durch und wieder zurück, ohne es an die Luft kommen zu lassen. Wenn es die gehörige Zeit auf diese Weise durchgezogen wurde, ringt man es mittelst einer Winde (moulinet) und breitet es an der Luft aus.

Die Flockwolle wird in Portionen von 25 bis 30 Kilogr. gefärbt; man schließt sie in einem Netze mit engen Maschen ein, welches nicht das kleinste Flöckchen hindurchläßt. Dieses so gefüllte Netz ruht ebenfalls auf der Trift.

Der Ort, wo sich die Küpen befinden, heißt bei den Franzosen guède, (eigentlich der Name der Waidküpe oder Waidindigküpe) und der Arbeiter, welchem ihre Leitung obliegt, guèderon.

Die vielen Unannehmlichkeiten, welche die Behandlung der hölzernen Küpen mit sich führt, aus welchen man das Bad

in einen Kessel umleeren muß, um ihm den für die Arbeit nöthigen Hitzgrad zu geben, verschafft den kupfernen Küpen in der Regel den Vorzug. Diese sind bis zur Mitte ihrer Höhe mit Mauerwerk umgeben und man läßt die, in einem in dieser Höhe erbauten Ofen sich entwickelnde, Flamme um ihn herum circuliren. Auf diese Weise wird das Bad zu einer zweckmäßigen Temperatur erhoben und in ihr erhalten, ohne übergetragen werden zu brauchen.

Die sogenannten Pottaschenküpen werden gewöhnlich in Kesseln von konischer Gestalt angestellt, die mit einem zweckmäßigen Ofen umgeben sind. Man macht dieselben weniger tief, weil sie keine so starken Bodensätze machen.

Wenn die Küpen mit Dampf geheizt werden, so kann man die kupfernen Kessel entbehren und wieder auf die hölzernen zurückkommen.

4348. Die zum Färben der Wolle bekannten Küpen sind unter dem Namen Waidküpe, Waidindigküpen (cuves de pastel, cuves de vouède), Pottaschenküpe (cuves de potasse, cuves à la cendre gravelée) und deutsche Küpen (cuves allemandes) bekannt.

Einige Worte über die Natur der Bestandtheile dieser verschiedenen Küpen und über den einer jeden unter gewissen Umständen einzuräumenden Vorzug.

Der Waid (Pastel, bessere Sorte) wächst in Frankreich, Piemont, England und Sachsen. Man unterscheidet mehrere Sorten desselben.

1te Qualität. Erfurter Waid. Dieser Waid ist so gut zubereitet, daß die Küpen in 12 — 14 Stunden im gehörigen Zustand sind. Er enthält keinen Sand.

2te Qualität. Waid in Blättern oder von Juliers. Die Küpen werden in 24 Stunden fertig.

3te Qualität. Waid aus der Normandie, in Blättern.

4te Qualität. Waid von Alby; enthält viel Sand.

Wir haben gesehen, daß der Waid einen, mit dem Indigo identischen, blauen Färbestoff und einen fahlgelben Färbestoff enthält, welche man, durch Behandlung der Waidballen mit heißem Wasser vor dem Eintritt der Gährung, sich leicht verschaffen kann.

Der geringere Waid (vonède) wird in der Normandie gebaut; er enthält weniger Färbestoff, sowohl blauen, als gelben, als der Pastel; auch ist er bei der Anwendung nicht so dauerhaft.

Herr Chevreul lieferte eine Analyse des Waids, welche über die Anwendung desselben Aufklärung zu geben vermag.

Wenn man Waidblätter auspreßt, so erhält man einerseits einen Rückstand von holziger Beschaffenheit, anderseits einen Saft, welcher Substanzen schwebend enthält, die seiner Durchsichtigkeit Eintrag thun.

Auf das Filter gebracht, hinterläßt er auf demselben eine grünliche Materie, die mit dem Namen: grünes Satzmehl bezeichnet wurde und aus Chlorophyll, Wachs, blauem Indig, und stickstoffhaltiger Substanz besteht.

Die durch das Filter gegangene, klare Flüssigkeit enthält:

Eine in der Wärme gerinnende stickstoffhaltige Substanz.

Eine andere, in der Wärme nicht gerinnbare stickstoffhaltige Substanz.

Einen gelben Färbestoff.

Eine gummiartige Substanz.

Flüssigen (Schleim-) Zucker.

Eine fixe organische Säure.

Freie Essigsäure und essigsaures Ammoniak.

Die riechende Substanz der Cruciferen.

Eine flüchtige Substanz mit dem Geruch des Osmazoms.

Citronensauren Kalk.

Schwefelsauern Kalk und schwefels. Kali.

Phosphorsauere Salze des Kalks, der Talkerde, des Eisens und Mangans.

Salpeter.

Chlorkalium.

Herr Chevreul fand in den Bestandtheilen des Waids die Eigenschaft nicht, den Sauerstoff kräftig anzuziehen, was die Anwendung des Waids in den Indigküpen erklären würde. Doch ist nicht daran zu zweifeln, daß die Bestandtheile des Waids unter diesen Umständen als verbrennliche (oxydirbare) auftreten und daß wenigstens ein Theil ihres Erfolgs dieser Wirkungsweise zugeschrieben werden müsse.

Auch beim Indigo muß eine Wahl getroffen werden. Der Guatimalaindig wird für die Urinküpen oder die Pottasche- (Indig-) Küpe, der bengalische Indigo für die Waidküpen vorgezogen.

4349. Waidküpe. Waidindigküpe (cuve de pastel). Die erste Sorge des Färbers, der eine Küpe anstellen will, besteht darin, das Bad mit Stoffen zu versehen, welche sich, entweder directe oder indirecte, mit Sauerstoff, und den Indigo mit Wasserstoff zu verbinden (hydrogenisiren) vermögen. Doch darf er nur Körper anwenden, die dem Bad keine Farbe zu geben im Stande sind, die der des Indigs schaden könnte. Diese Vorzüge besitzen der Waid und der Krapp. Dieser letztere liefert, in Berührung mit einem Alkali, einen violetten Ton, und dem Indigo beigemengt ertheilt er ihm eine dunklere Farbe.

Um die Pottascheküpe anzustellen wird gewöhnlich ein halbes Kilogr. feinen Krapps auf das Kilogr. Indigo genommen. Dieser Krapp ist ohne Zweifel als Färbemittel hier unwesentlich (accidentellement employé); sein Nutzen besteht vorzüglich in der Begierde einiger seiner Bestandtheile nach dem Sauerstoff. Diese Quantität ist mithin zureichend.

Die Waidindigküpen enthalten gewöhnlich, wenn man im Großen arbeitet, 8 — 10 Kilogr. Indigo; 5 Kilogr. Krapp würden hinreichen; allein es muß auch die große Wassermasse, welche mit oxydirbaren Substanzen beladen werden soll, beachtet werden. Man nahm daher immer 10 Kilogr. und erhält damit sehr befriedigende Resultate.

Kleie würde im Bade die milchsaure Gährung hervorrufen; es darf daher keine große Quantität derselben genommen werden; 3 — 4 Kilogr. sind hinreichend.

Der Wau ist reich an oxydirbaren Bestandtheilen, er wird leicht sauer und geht in faule Gährung über. Einige Färber nehmen dessen viel; gewöhnlich aber setzt man diesem Bad ebenso viel Wau, wie Kleie zu. Manchmal wird gar kein Wau zugesetzt.

In den meisten Färbereien wird der Waid, ehe man ihn in die Küpe wirft, zerstoßen. Einige Färber aber behaupten, im Gegentheil, daß diese Behandlung ihn eines Theils seiner

Eigenschaften beraube und seine Dauer verkürze; diese Ansicht verdient einige Beachtung. Die Wirkung des zu grobem Pulver zerstoßenen Waids ist zwar gleichförmiger; allein sein Zustand der Zertheilung muß auch die nachtheilige Veränderung desselben schneller herbeiführen.

Wenn das Bad gehörig kocht, wird der Waid in die Küpe geworfen, das Bad umgeleert und zu gleicher Zeit 3 bis 4 Kilogr. Kalks hineingeschüttet, um eine alkalische Lauge zu erhalten, die zum Aufgelöst-Erhalten des Indigs nothwendig ist.

Man rührt die Küpe um und läßt sie 4 Stunden lang stehen, damit die Ballen Zeit haben, sich innerlich so wie außen recht gleichförmig mit Feuchtigkeit zu durchziehen und sich so zur Gährung anzuschicken. Man breitet über die Küpe dicke Decken aus, um sie vor dem Zutritt der atmosphärischen Luft zu beschützen.

Nach Ablauf dieser Zeit wird die Küpe von Neuem umgerührt. Das Bad hat zu dieser Zeit gar keinen entschiedenen Charakter; es hat den eigenthümlichen Geruch der in ihm digerirenden Pflanzenkörper; von Farbe ist es braungelb, welche Farbe es den Färbestoffen des Waids, des Waus und des Krapps verdankt. Von 3 zu 3 Stunden fährt man umzurühren fort.

4350. In der Regel wird nach 24 Stunden, manchmal sogar schon nach 15 bis 16 Stunden, die Gährung sichtbar.

Der Geruch wird ammoniakalisch und führt nebenbei noch den eigenthümlichen Geruch des Waids mit sich. Das Bad, bisher von brauner Farbe, nimmt eine entschieden rothgelbe Farbe an.

Ein blauer Schaum, die Blume (fleurée) der Küpe genannt, welcher von dem regenerirten Indig des Waids gebildet wird, schwimmt über dem Bade in dicken Massen, die aus kleinen, zusammengehäuften und aneinanderhangenden blauen Bläschen gebildet sind.

Eine regenbogenfarbige Haut bedeckt die Oberfläche des Bads und unter derselben nimmt man blaue, jedoch schwarz erscheinende Adern wahr, die vom Waidindigo herrühren, welcher sich an der Oberfläche des Bades entwasserstoffte (deshydrogenisirte).

Rührt man das Bad mit einem Stabe um, so bildet die kleine Menge sich regenerirenden Indigos einen Schaum, welcher auf der Oberfläche des Bades stehn bleibt und der schon gebildeten Blume ähnlich ist.

Werden einige Tropfen der Luft ausgesetzt, so verschwindet die goldgelbe Farbe und tritt eine indigblaue an ihre Stelle. Diese Erscheinung ist Folge der Absorption von Sauerstoff aus der Luft von Seite des hydrogenirten (gewasserstofften) Indigos aus dem Waid; man könnte Wolle damit färben; die Farben, welche man, ohne Indigo hinzuzusetzen, erhalten würde, wären sehr beständig, ohne jedoch den Glanz und den lebhaften und entschiedenen Ton zu besitzen, welchen die exotischen Indigo's geben; der, an Indig sehr arme, Waid aber gäbe nur sehr schwache Farben und wäre bald erschöpft.

Die schon beschriebenen Anzeichen verkünden auf unzweifelhafte Weise, daß die Gährung eingetreten ist und daß die Küpe die Kraft besitzt, dem Indigo den Wasserstoff zu liefern, welcher ihn auflöslich macht, indem der im Waid enthaltene schon aufgelöst wurde. Diesen Augenblick also, wo alle diese Merkmale eintreten, wählt man, um den, in einer dazu bestimmten Mühle geriebenen und möglichst fein zertheilten, Indigo einzuschütten.

4351. Wie schon gesagt, wurde in das Küpenbad schon eine gewisse Quantität Kalk gebracht; außerdem befindet sich in der Küpe im Waid schon gebildetes Ammoniak; ein Theil dieser Alkalien aber wurde schon von dem kohlensauern Gas, von den Säuren des Krapps und des Waus und von der Milchsäure gesättigt, welche letztere von der Kleie bei ihrer Gährung erzeugt wird.

Der gewöhnliche Führer der Färber ist der Geruch, der, je nach den Umständen, mehr oder weniger ammoniakalisch ist; sie sagen, die Küpe sey weich oder hart (douce ou raide); ist sie weich, so setzen sie noch Kalk zu.

Die eben angestellte Küpe ist immer weich; sie giebt einen schwach ammoniakalischen Geruch von sich, welcher immer von dem eigenthümlichen Geruch des Waids begleitet ist; man muß derselben, wenn der Indigo hineingeschüttet wird, auch Kalk

zuſetzen; man nimmt dazu gewöhnlich 2 — 3 Kilogr. und deckt die Küpe, nachdem man ſie aufgerührt, zu.

Da der Indigo ſich nur dann auflöſen kann, wenn er Waſſerſtoff aufgenommen hat, gibt derſelbe auch früher kein Zeichen der Auflöſung, als bis er eine gewiſſe Zeit lang ſich im Bade befunden hat. Man beobachtet, daß die harten Indigo's, wie die von Java, hierzu wenigſtens 8 bis 9 Stunden bedürfen, während die bengaliſchen deren nur 6 brauchen.

Drei Stunden, nachdem der Indigo hineingeſchüttet, muß die Küpe wieder aufgerührt werden. Man findet den Geruch gewöhnlich etwas ſchwächer geworden, ſetzt eine, manchmal geringere, gewöhnlich aber ebenſo große Portion Kalk zu, wie die erſte war; deckt zu und läßt wieder 3 Stunden lang ſtehen.

Nach deren Verlauf ſoll das Bad mit einer ſehr reichlichen Blume, und einer ſehr deutlich ſichtbaren kupferfarbigen Haut bedeckt ſeyn; die auf ihm ſchwimmenden Adern ſind ſtärker und deutlicher ausgeſprochen als vorher; das Bad hat eine dunkelrothbraune Farbe. Wenn man die Krücke in das Bad taucht und durch Neigen derſelben die Flüſſigkeit an einer ihrer Ecken abfließen läßt, ſo iſt ſie, das Licht hindurchgeſehen, von kräftig ſmaragdgrüner Farbe, welche, in dem Maaße, als der Indigo Sauerſtoff abſorbirt, nach und nach verſchwindet und an ihrer Stelle bald nichts zurückläßt, als einen durch die blaue Farbe des Indigs undurchſichtig gewordenen Tropfen. Zu dieſer Zeit iſt der Geruch der Küpe ſtark ammoniakaliſch; immer aber findet man den eigenthümlichen Geruch des Waids wieder darin.

Wenn man in einer neuangeſtellten Küpe einen auf dieſe Weiſe ausgeſprochenen Character erkennt, ſo können ohne Anſtand die blau zu färbenden Zeuge in dieſelbe getaucht werden; allein die von einer friſch angeſtellten Küpe am Anfange der Arbeit erhaltenen Farben ſind niemals ſo lebhaft, als die ſpäter erhaltenen; daran ſind die fahlgelben Färbeſtoffe des Waids Schuld, welche ſich unter Beihilfe der Wärme, zu gleicher Zeit mit dem Indigo, auf der Wolle befeſtigen und ihr eine grünliche Färbung geben. Dieſer Fall tritt bei den Küpen von den beſſern und geringern Waidſorten (pastel et vouède) ein; bei den letztern iſt er weniger fühlbar.

Wenn der Zeug oder die Wolle eine Stunde lang eingetaucht waren, wäre es überflüssig, sie länger darin zu lassen; sie würden nicht mehr Färbestoff absorbiren. Man muß sie aus dem Bade herausnehmen und der Luft aussetzen, damit der Indigo, indem er Sauerstoff absorbirt, wieder unlöslich werde und seine blaue Farbe wieder annehme. Dann erst kann dieser Zeug neuerdings wieder in die Küpe getaucht werden, wo dann die Farbe einen dunklern Ton annimmt in Folge neuer Absorption von Indigo von Seiten der Wolle. Durch Wiederholung dieser Operationen erhält man die dunkelsten Nuancen, die unter dem Namen Schwarzblau (bleu d'enfer) bekannt sind.

Nichtsdestoweniger darf man glauben, daß die Wolle sich darauf beschränke, sich nur der in der Flüssigkeit, die zu ihrer Befeuchtung nothwendig ist, enthaltenen Portion Indigo zu bemächtigen. Fern davon, ist vielmehr durch die Erfahrung bewiesen, daß sie sich, so lange sie sich im Bade befindet, bis zu einer gewissen Gränze, immer größerer Quantitäten Indigos bemächtigt. Es findet hier also eine Wirkung der Verwandtschaft oder der Porosität von Seiten der Wolle Statt.

4352. Waidküpe (2ter Gattung, cuve de vouède). Dieser Küpen bedient man sich vorzüglich zu Louviers und in den übrigen nördlichen Fabriken Frankreichs.

Das Bad wird auf dieselbe Weise zugerichtet; man schüttet den zerhackten Waid in das Gefäß und zu gleicher Zeit 1 Kilogr. zerriebenen Indigos, 4 Kilogr. Krapps und 7 Kilogr. gelöschten Kalks. Das Bad wird, wenn es gehörig gekocht hat, auf den Waid gegossen und die Küpe zu gleicher Zeit umgerührt. Dieser Waid enthält nur eine sehr kleine Quantität Färbestoff; auch muß der Indigo beim Anstellen der Küpe schon zugesetzt werden, damit der Augenblick genau angezeigt werde, wo die Masse auf dem nöthigen Punct der Gährung ist, um ihm Wasserstoff abzugeben und ihn auflöslich zu machen. Es muß auch mehr Kalk zugesetzt werden, weil in dem Waid kein, durch eine vorgängige Gährung gebildetes Ammoniak vorhanden ist, wie im Waid vom Süden.

Wenn die Küpe in dem gehörigen Zustand der Gährung ist, kommen die rothgelbe Farbe, so wie die, die Waidküpen anbelangenden, schon beschriebenen Zeichen zum Vorschein; außer

dem ammoniakalischen Geruch hat das Bad nebenbei immer auch den des Waids; man schüttet den zerriebenen Indigo hinein und bringt ihn durch das beschriebene Verfahren in den zum Färben geeigneten Zustand der Auflösung.

Die mit dem Waid vom Süden (Pastel) zugerichteten Küpen sind von längerer Dauer als die mit dem nördlichen Waid (vouède) angestellten. Der letztere unterstützt nach dreimonatlicher Arbeit die Gährung beinahe nicht mehr, während eine in ihrer Wirkung gut geleitete Pastelküpe nach 5 bis 6 Monaten noch kräftig fortarbeitet.

Man glaubt, daß die in einer Waidküpe 2ter Gattung gegebenen Farben mehr Glanz haben, als die von einer Pastelküpe.

4353. Modificirte Pastelküpe. Die Küpe hat 7 Fuß Tiefe und 6½ Fuß Durchmesser. Sie ist von Kupfer und wird mit Dampf geheizt.

Der Deckel besteht aus drei Segmenten, deren jedes aus zwei zusammengefügten und mit starken Bolzen zusammengehaltenen Brettern besteht. Jedes solche Brett ist 1 Zoll dick.

Das Schlagen, Klopfen, Pritschen (le battage) wird wie gewöhnlich mit einem hölzernen Schlegel (batte), nachdem die Stücke mit recht lauwarmem Wasser benetzt wurden, vor dem ersten Durchziehen, verrichtet. Diese Operation wird dann nicht mehr wiederholt. Die Küpe wird angestellt mit

6 Kil. Indigo
8 Kil. Krapp
2 Kil. Kleie
4 Kil. Kalk
2 Kil. Pottasche.

Um 10 Uhr Morgens wird die Küpe angefüllt und auf 90 bis 95° C. erhitzt; sobald das Wasser lauwarm ist, bringt man 200 Kil. Waid (Pastel) hinein. Die Brühe wird gelbbraun und es erscheinen gewöhnlich, bei Dampfheizung nach Verlauf von 4 Stunden, und bei Heizung mittelst eines Feuerraums nach 8 bis 12 Stunden, kleine Bläschen auf der Oberfläche; wenn dieser Fall eintritt, wird alle 3 Stunden von 3 Personen miteinander, aufgerührt. Wenn die Flotte die angegebenen Zeichen gibt, setzt man die oben angeführten Substan-

zen hinzu, deckt die Küpe zu und läßt sie ruhig stehen; nach 3 Stunden rührt man auf, oder auch früher, wenn die Gährung zu schnell vor sich ging. Bei jedem Aufrühren setzt man 1—2 Kilogr. Kalks zu; wenn die Gährung schnell vor sich geht, mehr; im entgegengesetzten Fall, weniger.

Nach Verlauf von 18 Stunden ungefähr (am andern Morgen um 3 Uhr) bringt man 3 Stücke ordinäres Tuch, jedes von 20 bis 25 Ellen in die Küpe. Man läßt jedes derselben 6 mal hindurchgehen (faire six tours) und zieht sie dann heraus. Sie entziehen dem Bade den Kalk-Ueberschuß.

Diese Operation dauert ungefähr 1 Stunde. Man rührt das Bad auf, läßt es 3 Stunden lang ruhig stehen, rührt es noch einmal auf und setzt dann hinzu:

6 Kilogr. Indigo,
1 Kilogr. Krapp.

Sodann wird die Küpe wieder erhitzt.

Hat die Küpe zu viel Kalk, so setzt man keinen mehr hinzu; im entgegengesetzten Fall setzt man welchen zu. Dieß geschieht gewöhnlich gegen 10 Uhr Abends. Man muß einen geschickten Arbeiter bei der mit Wollentuch bedeckten Küpe stehen lassen. Die Nacht über wird gewöhnlich nur ein einziges Mal aufgerührt; sollte es der Küpe an Kalk fehlen, so müßte öfters aufgerührt und Kalk zugesetzt werden. Am andern Tag wird alle 3 Stunden aufgerührt; man fährt damit 30 Stunden lang fort, wobei man von Zeit zu Zeit die Küpe frisch erhitzt. Am 4ten Tag um 5 Uhr Morgens kann die Arbeit beginnen. Im Folgendem sind die vorausgehenden Arbeiten kurz zusammengefaßt.

1ter Tag, von Mittag bis 9 Uhr Abends. Aufgießen (Infundiren) des Pastels; Zusetzen des Indigo's, des Kalks rc. Aufrühren.

2ter Tag, 3 Uhr Nachmittags. Durchziehen (Passiren) der groben Stücke. 10 Uhr Abends. Indigo und Krapp. Aufrühren. Tunken (réchauds).

3ter Tag. Aufrühren. Tunken.

4ter Tag, 5 Uhr Morgens. Die Arbeit beginnt.

Die Temperatur der Küpe muß recht gleichmäßig erhalten werden; ist dieselbe zu heiß, so hat das Blau einen rothen Reflex in Folge des Krapps; um schöne blaue Farben zu er-

halten, darf die Küpe nicht sehr warm seyn. Eine so angestellte Küpe dauert 3 Monate lang; man kann sogar ein halbes Jahr lang damit arbeiten; allein nach 3 Monaten scheint Verlust an Indigo einzutreten.

Man unterhält die Küpe, indem man jeden Abend 1,5 Kil. Krapps zusetzt.

Indigo anbelangend, setzt man dessen 2—3mal die Woche hinzu, jeder Zusatz geschieht Abends 10 Uhr. Im erstern Fall läßt man die Küpe 42 Stunden lang in Ruhe; im zweiten Fall nur 24 Stunden, unter Beobachtung der angegebenen Vorsichtsmaßregeln. Der erste Gang ist dem letztern vorzuziehen, dessen man sich nur bedient, wenn man große Eile hat, und der immer Verlust an Indigo mit sich führt.

Nach Verlauf von 3 Monaten, oder auch früher, wenn man der Küpe ein Ende setzen will, erschöpft man sie an Indigo; zu diesem Behufe fährt man einen Monat lang fort, ihr jeden Abend Krapp zuzusetzen und zieht weiße Tücher und vorzüglich Wolle, hindurch, welche in mehr oder weniger großer Quantität Indigo in sich aufnehmen. Damit muß man fortfahren, bis diese Stoffe keine Farbe mehr annehmen. Dieses Durchzieben geschieht Anfangs täglich 2mal, gegen das Ende zu nur ein einziges Mal.

Viele Färber bedienen sich dieses Bades zum Anstellen einer neuen Küpe; allein besser ist, man wirft es weg und stellt sie mit gewöhnlichem Wasser an. *)

---

*) Vor diesen von Herrn Dumas aufgeführten Waidküpen besitzt die von dem Schönfärber Herrn B. Neumann mit Unterstützung von Runkelrübenzuckersyrup angestellte Waidküpe in mehrfacher Beziehung einen entschiedenen Vorzug. Der leichteren Führung und ihrer Wohlfeilheit wegen hat sie bereits in den meisten deutschen Wollblaufärbereien allgemeinen Eingang gefunden, in welchen folgendes Verfahren bei dem Ansetzen und der Führung beobachtet wird.

Eine Küpe von 7½ Fuß Tiefe und 6 Fuß Weite wird mit Flußwasser gefüllt. Nun werden 100 Pfund guter Waid, 12 Pfund Pottasche, 4 Pfund Weizenkleie und 5 Pfund zu trockenem Pulver gelöschter Kalk hinzugebracht, und bis zu 30° R. unter mehrmaligem Umrühren mit der Krücke, zum Zweck gleichmäßiger Erwärmung, erhitzt, wonach 8 Pfd. zart geriebener und geschlämmter Indigo nebst 10 Pfund Runkelrübenzuckersyrup zugesetzt und die Temperatur bei mehrmaligem Umrühren bis zu 55 bis 60° R. gebracht wird. Die Küpenflüssigkeit besitzt jetzt ein blaues Ansehen, hat einen rohen Geruch, und wenn man mit einer Kelle daraus schöpft und die Flotte wieder in die Küpe laufen läßt, so

4354. Indische Küpen. Diese Küpen sind einfacher und viel leichter zu führen als die Pastel- und Waidküpen.

Man läßt eine, zu dem Gewicht des Indigo's, welchen man anzuwenden beabsichtigt, in Verhältniß stehende Menge Krapps und Kleie in einer hinreichenden Menge Wasser kochen. Nach zweistündigem Kochen schüttet man Pottasche in das Bad, und läßt sie ebenfalls $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden lang kochen, damit

---

wird sich die Blume (Schaum) mit einem zischenden Geräusch wieder auf der Oberfläche verlieren.

Die Küpe wird jezt zugedeckt und 10 bis 12 Stunden ruhig stehen gelassen, wonach wieder aufgerührt wird. Findet man, was gewöhnlich jezt der Fall ist, daß sich die vorher blaue Flotte in eine etwas olivengrüne Farbe verwandelt hat, und der Geruch derselben süßlich, der früher aber weiße Schaum hellblau geworden ist, auch auf der Oberfläche nicht mehr verschwindet, sondern stehen bleibt, so ist es ein sicheres Zeichen, daß der erste Grad der Gährung eingetreten ist, und somit der Anfang der Auflösung des Indigos begonnen hat. Wenn alle diese Erscheinungen eingetreten sind, wird nach einer Stunde mit einem eingehängten Stückchen Wollentuch (der Stahl genannt), welches man eine halbe Stunde darin weilen läßt, untersucht, in wie weit die Gährung vorgeschritten ist.

Hat das Stückchen Tuch beim Herausziehen eine grünliche Farbe, die sich in einer Minute durch die Absorption des Sauerstoffs in eine hellblaue verwandelt, so ist der Zeitpunkt eingetreten, der Küpe unter Aufrühren eine Portion Aezkalk von etwa 4 Pfund zuzusezen; und damit von 3 zu 3 Stunden so lange fortzufahren, bis der Stahl, der in jenen Zwischenräumen immer wieder gesezt worden ist, eine grasgrüne Farbe angenommen hat, die sich nach mehreren Minuten, der atmosphärischen Luft exponirt, in ein schönes Kornblumenblau umwandelt. Die Farbe des Küpenliquidum hat sich nach und nach in eine gelbe verändert, der Geruch ist stechend und schärfer geworden, die Oberfläche desselben hat sich mit einer glänzenden kupferfarbigen Haut überzogen, auf welcher man dunkelblaue Blumen, und unter derselben ein Gewebe von sich untereinander schlängelnden blauen Adern bemerkt.

Wenn es sich zeigen sollte, daß beim Sezen des Stahls, z. B. der vierte nur so dunkel oder gar noch heller als der dritte erscheint, so ist man mit dem Schärfen der Küpe etwas zu rasch vorgeschritten, die Gährung ist dadurch unterbrochen worden, und man muß mit dem Schärfen so lange innehalten, bis dieselbe wieder in regelmäßigen Gang gebracht ist.

Erfahrene Färber bedürfen in der Regel des Stahls nicht, sie basiren das Ansezen und Fortführen der Küpe auf die Klärung des Küpenliquidums beim Hinzusezen des Kalks, auf den sich immer mehr und mehr entwickelnden ammoniakalischen Geruch, aus dem man beurtheilt, ob die Küpe noch mehr Kalk (Speise) bedarf, ferner auf das Grünen der Flüssigkeit, welches man ebenfalls sehr gut aus den zulezt ablaufenden Tropfen nach dem Schöpfen und Wiederausgießen der Küpenflüssigkeit aus einer Kelle wahrnimmt, endlich auf die glänzend blauen Luftblasen (Blumen), die sich auf der Oberfläche bilden.

das Bad alles Auflösliche derselben in sich aufnehme; nach diesem Kochen läßt man es abkühlen und wirft den zerriebenen Indigo hinein, welchen man in einem, dem der Küpe ähnlichen, Bad schon vorher aufzulösen begann.

Angenommen, man wolle 10 Kilogr. Indigo nehmen, so gehören zum Anstellen der indischen Küpe: 20 Kil. Pottasche,
6 „ Krapp,
2 „ Kleie.

Diese Küpen werden gewöhnlich in konisch gestalteten Kesseln angestellt; man erhält sie mäßig warm mittelst um sie gelegter Kohlenglut.

Zeigt nun die Küpe jene Merkmale, welche durch den letzten Stahl hervorgiengen, so ist sie zum Färben geeignet, während dessen sie nach Bedürfniß mit Kalk gespeist werden muß.

Die Erscheinungen, unter welchen der Indigo und der in dem Waid enthaltene blaue Farbstoff seines Sauerstoffs entzogen, und als reducirter Indigo in den färbenden Zustand versetzt wird, sind ganz dieselben wie bei einer gewöhnlichen Waidküpe.

Das Fortführen und Speisen dieser Küpe ist leicht. Nachdem viele wollene Gegenstände daraus gefärbt sind, wodurch die färbende Kraft der Küpenflüssigkeit abgenommen hat, wird es nothwendig, derselben neuen Indigo zu reichen, welches nach Verhältniß der zu färbenden Gegenstände geschieht.

Angenommen nun, daß für eine erschöpfte (abgebläute) Waidküpe für den folgenden Tag vollkommene Beschäftigung vorhanden ist, so müßte ihr den Abend zuvor 6 bis 8 Pfund Indigo zugesetzt werden, wobei wieder bis auf 50° R. erwärmt werden muß. Zur Beförderung der Gährung, welche die Auflösung des Indigos herbeiführt, werden 8 Pfund Runkelrübensyrup (statt 4 Pfund Krapp) zugegeben.

Eine auf solche Art mit Runkelrübensyrup angesetzte Waidküpe kann, weil der Flüssigkeit nur Schleimtheile zugeführt werden, 5 Monate hindurch geführt werden, ehe eine neue anzusetzen nöthig wird. Eine Waidküpe mit Krapp oder Röthe hingegen, kann wohl 3 Monate lang geführt werden, ohne daß man nöthig hat sie auszuleeren, welches aber wenigstens nach dieser Frist geschehen muß, weil durch den täglichen Zusatz fester Ingredienzien, wie Krapp oder Röthe, beim Zuspeisen sich die Menge des Bodensatzes häuft.

In ökonomischer Hinsicht gewährt eine mit Rübensyrup angesetzte und zu führende Waidküpe, gegen eine mit Krapp oder Röthe einen überraschenden Gewinn. Wenn man, wie gezeigt wurde, bei jedem Speisen zu 8 Pfund Indigo statt

4 Pfund Krapp zu $4\frac{1}{2}$ Silbergroschen das Pfund . . 18 Silbergroschen
8 Pfund Runkelrübensyrup zu 5 Pfennige . . . . . 3 Silbergroschen 4 Pfennige

verwendet, so geht daraus hervor, daß bei einem gleichmäßigen Geschäftsbetriebe im ganzen Jahre, zu 300 Arbeitstagen gerechnet, täglich 14 Silbergroschen 8 Pfennige erspart werden, welches jährlich für jede Küpe einen reinen Gewinn von Ein hundert Sechs und Vierzig Thaler, 20 Silbergroschen abwirft. K.

Der Indigo löst sich in diesen Küpen gewöhnlich in 24 tunden, oft sogar schon in 12 — 15 Stunden auf; das Bad t in den Neuküpen eine rothgelbe Farbe, in jenen, die schon arbeitet haben, eine grüne. Die Blume, so wie die regengenfarbige Haut, welche diese Art von Präparaten zu beden pflegt, zeigen sich auch hier.

Diese Art Küpen wird viel öfter erneuert, als die Waidd Pastelküpen, weil der Indigo sich zuletzt schwer mit Wasrstoff verbindet. Denselben ist eine mäßige Wärme zuträglich.

1355. Pottasche-Küpen. Diese werden vorzüglich zu lbeuf zum Färben der Scheerwolle angewandt. Ihre vollommene Aehnlichkeit mit den indischen Küpen könnte diese beien Küpen verwechseln lassen; die Pottasche wirkt in der indihen Küpe wirklich durch nichts anderes, als das darin entltene kohlensaure Kali.

Sie werden geradeso wie die indischen Küpen behandelt; leie, Krapp und das käufliche kohlensaure Kali sind die Inrdienzien derselben.

Mit dieser Art Küpen erhält man schneller dunkle Nuancen s mit allen andern, wahrscheinlich aus dem Grunde, daß das ali reducirten Indigo schneller auflöst, als der Kalk.

Die Erfahrung lehrt, daß der Vortheil hinsichtlich der hnelligkeit bei den Pottaschekküpen ungefähr ein Drittheil beägt; allein er wird durch den Uebelstand aufgewogen, daß an eine mattere Nuance erhält, was man der großen Menge ärbestoff aus dem Krapp zuschreibt, die von der alkalischen auge aufgelöst wird, und sich mit dem Indigo auf dem Zeug irt.

Damit die Pottaschekküpen schön werden, ist es nothwenig, daß man den Indigo, ehe man ihn in die Küpe schüttet, nfangen lasse, sich mit Wasserstoff zu verbinden; zu diesem behufe bereitet man in einem kleinen Kessel ein, dem der Küpe hnliches, Bad, in welches man den zerriebenen Indigo schütet. Dieses Bad wird 24 Stunden lang in einem mäßigen ärgrad erhalten und von Zeit zu Zeit umgerührt. Der Ingo wird zum größten Theil gelb, in welchem Zustand er in e Küpe geschüttet wird; es werden auf diese Weise alle Rückände (retards) und viele Unfälle und Verluste vermieden.

Es wäre zu wünschen, daß man sich dieses Verfahrens im A gemeinen für alle Küpen bediente; sie wären dann in ein vollkommenen Zustande. *)

1356. **Deutsche Küpen.** Die Küpen haben ungefä dieselben Dimensionen wie die Waidküpen, d. h. sie sind 3 M so groß als die Pottaschekürpen; man giebt ihnen 2 Meter Durc messer und 2,60 Meter Höhe.

Wenn man den Kessel mit Waßer anfüllt, so erhitzt ma dieses auf 90° und schüttet dann 2 Hektoliter Kleie, 10 Kilog kohlensaures Natron, 5 Kil. Indigo und 2½ Kil. gepulverte vollkommen gelöschten Kalk hinein. Man rührt stark um, u läßt dann 2 Stunden lang absetzen; der Arbeiter muß die Gä rung beständig überwachen und mittelst Kalks oder kohlensau Natrons mehr oder weniger modificiren, so daß die Küpe 12 15 oder 18 Stunden höchstens ankömmt. Der Arbeiter ka nur durch den Geruch über den Zustand der Küpe urtheile wirklich ist dazu auch große Uebung erforderlich.

Bei jedem Einlegen von Wolle nimmt man hierzu 40, 5 bis 60 Kil., die man in einen Netzkorb bringt, wie beim Wai damit, beim Oeffnen der Wolle, diese nicht an die innern Wän des Kessels komme. Wenn die Wolle hinlänglich Farbe ang nommen hat, so nimmt man den sie enthaltenden Korb herau und läßt ihn einige Zeit über dem Kessel abtropfen. Ma

*) Kürzlich hat Herr Chevreul die wichtige Beobachtung gemacht, daß wenn Wolle tuch in der Indigopottaschenküpe lauwarm wie gewöhnlich gefärbt, und das Tu nachher der Einwirkung kochender Wasserdämpfe ausgesetzt wird, sich der blaue Indig farbstoff viel fester und dauerhafter mit der Wollfaser verbindet, auch dieselbe me würdige Haltbarkeit erlangt werden kann, wenn man die blaugefärbten Wollenze in einem Bade von Alaun und Weinstein kocht. Eine ähnliche Wirkung bringt e Bad von Weinstein und Scharlachcomposition hervor, jedoch sind die zwei ers Verfahren diesem vorzuziehen.

Auch arabisches Gummi, so wie mehrere analoge Substanzen, ferner mehrere fe Körper, besitzen ebenfalls die Eigenschaft den blauen Farbstoff auf den Zeugen dau hafter zu befestigen, ohne daß man dieselben zu dämpfen braucht, oder sie mordan tisirt. In Folge dieser interessanten Beobachtungen betrachtet Herr Chevreul d gewöhnliche Blaufärben der Wolle in den lauwarmen Indigoküpen als ein unvollkom menes Verfahren. Auch der blauen Farbe auf Baumwollen- und Leinengeweben, d in der kalten Indigoküpe gegeben wird, kann durch das Dämpfen oder Passiren i einem kochenden Alaun-Weinsteinbade größere Dauerhaftigkeit gegen Einwirkung d Luft und Sonne gegeben werden.

K.

uf diese Weise 2—3 Portionen ein, rührt dann die
n und läßt sie 2 Stunden ruhen; so fährt man fort
setzung von Zeit zu Zeit des von der Wolle absorbirten
nd unter Zusatz von Kleie, Kalk und krystallisirtem
ren Natron, um die Gährung immer auf dem gehöri-
e zu erhalten.

deutsche Küpe unterscheidet sich sonach von der Pott-
dadurch, daß das Kali durch krystallisirtes kohlensau-
on und Aetzkalk darin ersetzt ist, welcher letztere das
re Natron ätzend macht.

kömmt namhaft wohlfeiler als die Pottaschekǜpe; man
ich derselben auch häufig; allein sie erfordert größere
mkeit und ist schwerer zu führen. Auch Arbeitslohn
ch sie erspart. Um 2 Küpen in Gang zu erhalten
2 Personen erforderlich.

. Für die in der Wolle gefärbten Zeuge für das Mi-
nt man sich gewöhnlich der Waid- (Pastel-) Küpe,
vortheilhaftesten Resultate giebt.

bedient sich gewöhnlich Küpen von 2,5 Meter Tiefe
Meter Durchmesser, in welche 164 bis 184 Kilogr.
weichten Pastels oder ordinären Waids gebracht wer-
an füllt die Küpe mit siedendem Wasser an und setzt
zu: 10 Kilogr. Krapp
8 „ Wau
6 „ Kleie.

unterhält das Kochen ungefähr ½ Stunde, setzt dann
nervoll kalten Wassers hinzu, die jedoch die Tempera-
unter 55° herabzubringen vermögen; während dieser
it mengt und rührt ein mit einer Krücke versehener
die im Bade befindlichen Materialien beständig fort.
wird die Küpe mit einem hölzernen Deckel hermetisch
n, welchen man, um die Hitze zusammenzuhalten, mit
erdeckt. Man läßt die Küpe 6 Stunden lang in Ruhe
ach deren Verlauf man sie wieder mit der Krücke ½
ng umrührt und in Bewegung setzt; diese Operation
3 zu 3 Stunden wiederholt, bis blaue Adern auf
läche des Bades erscheinen; zu dieser Zeit giebt man

ihm seinen Grund (pied); d. h. man setzt ihm 6 bis 8 Pfund gelöschten Kalks zu.

Die Farbe der Küpe geht dann in das Schwarzblaue. Bald setzt man ihr nun den Indigo zu, dessen Quantität sich nach den zu erhaltenden Nuancen richtet. Der gebrauchte Pastel kann 6 Monate lang Dienste thun; den Indigo ersetzt man in dem Maaße, als er sich erschöpft; zugleich aber setzt man Kleie und Krapp zu. In der Regel wird genommen:

5 bis 6 Kil. guter Indigo auf 100 Pfd mittelfeiner Wolle
4 bis 5 „ „ „ auf 100 Pfd. Wolle.
desgl. „ „ „ zum Färben von 120 Meter Tuch im Stück.

Leitung der Küpen.

4358. Gewöhnlicher Gang. Der gute Zustand einer Küpe wird an folgenden Merkmalen erkannt: die Farbe des Bads ist eine schöne goldgelbe, seine Oberfläche ist mit einem bläulichen Schaum und kupferartigen Häutchen bedeckt.

Wenn man die Krücke in das Bad senkt, treten Luftblasen aus demselben hervor, welche lange nicht zum Platzen kommen; wenn sie später vergehen, so ist das ein Zeichen, daß Kalk zugesetzt werden müsse. Der Satz, welchen man von dem Boden der Küpe mit heraufbringt, im Augenblick seines Heraufkommens grün, muß an der Luft braun werden; bleibt er grün, so ist das ein Zeichen, daß Kalk zugesetzt werden muß. Endlich muß die Küpe den Geruch der Indigo-Lösung von sich geben.

Am Ende überzeugt man sich, ob die Küpe in gutem Zustande ist, gewöhnlich dadurch, daß man nach zweistündiger Ruhe derselben ein Wollenmuster hineintaucht, welches nach einer halben Stunde grün herauskommen und sogleich ins Blaue übergehen muß.

Man mengt sodann die Materialien in der Küpe aufs Neue durcheinander und sie ist 2 Stunden darauf fertig zum Arbeiten.

Wie gewöhnlich sind die Küpen mit einer Trift versehen, einem großen hölzernen Reif, der innerlich mit einem geflochtenen Netz von Schnüren versehen ist, welches den Zweck hat, die zu färbenden Gegenstände zu verhindern, mit dem am Boden

ls aber erhält man die Farbe durch eine einzige Einlage;
hnlich läßt man die Gegenstände nur ½ Stunde lang darin,
sie dann heraus, ringt sie aus und setzt sie der Luft aus.
Operation wird so lange wiederholt, bis man die ge-
ichte Nuance erreicht hat; man läßt gewöhnlich 3 Stunden
zwischen einer Operation und der andern. Die Küpe muß
r auf 50° erhalten werden.

Nach jeder Operation muß umgerührt und dem Bad je
dem Bedarf Kalk zugesetzt werden; in der Regel ist 1 Pfund
ag hinreichend; der Indigo in den Küpen wird nur einen
um den andern ergänzt (rétablir). Wenn sie gut ange-
sind und ihr Gang sorgfältig beobachtet wird, so kann
h 2 — 4 Mal zum Färben eingelegt werden.

Wenn die Zeuge die gewünschte Nuance haben, werden
erst in gemeinem Wasser und dann in, mit 1 oder 2 Tau-
l Salzsäure angesäuertem, Wasser ausgewaschen; sie wer-
ann wiederholt in reinem Wasser ausgeschwemmt.

Die indische Küpe ist viel leichter zu leiten als die vorher-
de; sie bietet weniger unangenehme Fälle dar, weil sie
l erschöpft wird und die in den Pastelküpen so schwierig
tende Gährung die Zeit nicht gewinnt, ihren Charakter
echseln.

Man stellt sie an, indem man zuerst gleiche Theile Krapp
Kleie und die dreifache Quantität Kali hineinbringt; man
allmählig bis zur Temperatur von 75°, und setzt dann
ndigo zu, unter ½stündigem Umrühren der Materialien.
erhält die Küpe bei einer Temp. von 30 bis 35°, indem

hen kann, als bei der Pastelküpe, so kann eine viel beträchtlichere Quantität Wolle in einer gegebenen Zeit gefärbt werden.

Wenn die Küpe kein lebhaftes Blau mehr giebt, wird sie erneuert; ist sie nur schwächer geworden, so bringt man sie wieder zurecht durch Eingießen eines kleinen Bades von 75°, welches mit einigen Pfunden Kali, etwas weniger Kleie und Krapp versehen ist.

Das Färben in Kornblau, hell und dunkel Himmelblau geschieht auf dieselbe Weise, wie obige Färbungen, nur daß man die Quantitäten des Indigo's der zu erhaltenden Farbe anpaßt, oder besser, daß man die Behufs dunkelblauer Farben erschöpften Küpen benützt.

4359. Dem Einfluß der faulen Gährung ausgesetzt, wird der Indigo zersetzt und verliert er seine Farbe. Auflöslich gemacht folgt er der, den stickstoffhaltigen Substanzen, welchen er begegnet, ertheilten, Bewegung, obwohl er, bei der gewöhnlichen Temperatur mit reinem Wasser macerirt, sich selbst nur sehr schwer zersetzt.

Der Pastel und der Waid sind zur faulen Gährung sehr geneigt in Folge der stickstoffhaltigen Substanzen, welche sie, wie alle Cruciferen, in großer Menge enthalten; sie müssen wirklich auch sehr vorsichtig behandelt werden.

Wenn man, nachdem eine Küpe angestellt ist, die Gährung fortdauern ließe, ohne ihr irgend ein Hinderniß zu setzen, so würde das Bad, welches die beschriebenen Anzeichen gegeben und eine blaue Blume gezeigt hatte, eine gelbe, der des Biers ähnliche, Farbe annehmen; sein Schaum würde weiß, sein Geruch fade werden; von seinem ammoniakalischen Geruch würde nichts zurückbleiben; nach einigen Tagen würde es weißlich werden, einen, Anfangs jenem faulender thierischer Substanzen ähnlichen, später den Geruch gefaulter Eier von sich geben und Schwefelwasserstoff entwickeln.

In den Pastel- und Waidküpen begegnet der Kalk, in den andern Pottasche und Kali diesen Uebelständen.

Außer dem oxydirten Extractivstoff, welcher sich durch die Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Extractivstoff der in Digestion befindlichen Pflanzen bildet, erzeugt sich auch Kohlen-

säure, welche die alkalischen Laugen sättigt und in der Pastelküpe kohlensauren Kalk bildet. Man findet denselben an den Wänden der Küpen haftend und zwar in solcher Menge, daß das Innere dieser Gefäße ziemlich dick damit inkrustirt ist. Dieses Product nennen die Färber Küpenweinstein; derselbe braust mit Säuren auf und giebt bei der Analyse Kohlensäure, Kalk und eine kleine Menge Indigo. In den Pottascheküpen verhindert die Auflöslichkeit des kohlensauren Kali's das Absetzen desselben; allein wahrscheinlich bilden sich darin kohlensaure Salze aus den übrigen Bestandtheilen, zum Theil vielleicht auf Kosten der Kohlensäure der Luft.

Da in dem zum Anstellen der Küpe erforderlichen Gemenge der auflösliche Extractivstoff die einzige, im Bade mit dem Indigo, dem Kalk, der löslichen Materie des Krapps und der Kleie in Auflösung bleibende Substanz ist, so bilden sich Bodensätze, die sowohl in ihrem Volum, als in der mehr oder weniger großen Leichtigkeit, mit welcher sie in den verschiedenen Stadien der Gährung niederfallen, verschieden sind und daher einen mehr oder weniger großen Zeitverlust herbeiführen. Wenn man ein Stück Wollenzeug oder Wolle in eine eben frisch umgerührte Küpe taucht, so nimmt sie nur eine matte Farbe an und bleibt mit braunen, schwer herauszubringenden Flecken bedeckt.

Nachdem die Pastel- oder Waidküpen umgerührt wurden, sind in den ersten Monaten, nachdem sie angestellt wurden, nur zwei Stunden Zeit erforderlich, ehe man Zeuge in dieselbe tauchen darf, weil der wenig zertheilte und wenig verfeinerte Pastel leicht niederfällt; wenn er aber durch seine äußerst feine Zertheilung, die gewöhnliche Folge einer Reihe von Operationen, weniger leicht niederfällt, so arbeitet man nur mehr von 3 zu 3 Stunden, oder wohl gar nur dreimal des Tags.

Die Indigküpen bedürfen weit weniger Zeit; man kann eine Stunde nach Aufrührung des Bodensatzes darin ausfärben. Das auflösliche Kali bildet keinen Niederschlag. Die Holzfaser des Krapps und die Bälgchen der Kleie setzen sich leicht nieder; auch kann man in diesen Küpen viel öfter ausfärben als in den Pastel- oder Waidküpen.

4360. Die zu färbenden Stoffe werden vorher recht sorgfältig befeuchtet, damit die Farbe sich gleichförmig darauf anlegen könne. Wenn man dieß unterließe und einzelne Stellen trocken blieben, so würde dieß die Oxydation des Indigs an diesen Stellen herbeiführen, wodurch Flecken im Tuch erzeugt werden. Die Nothwendigkeit, die Zeuge zu benetzen, ist leicht zu erklären. Die trocken gebliebenen Stellen sind immer von Luft umgeben und der Sauerstoff dieser letztern kömmt an den weißen Indigo, macht ihn unauflöslich, schlägt ihn nieder und bringt auf diese Weise einen mehr oder weniger großen Flecken hervor.

Wenn die Küpe angestellt ist, bringt man die vorher benetzten Zeuge hinein. Diese Operation nennt man das Auf- oder Umrühren (palliement). Sie verändert nothwendig den Zustand der Küpe, die nämlich 1½ oder 2 Stunden, die gewöhnliche Dauer des Umrührens, aufgedeckt bleibt, und sich folglich in Berührung mit der atmosphärischen Luft befindet. Das Bad wird in Bewegung gesetzt, weil die Wolle, vorzüglich aber die Zeuge, die hineingebracht werden, immer bewegt werden müssen, wenn sie allenthalben gleiche Farbe erhalten sollen. Diese Stoffe müssen, sobald sie eine gewisse Quantität der Lösung absorbirt haben, ausgerungen werden; sie werden sodann an die Luft gebracht, damit der Indig unlöslich werde und sich auf der Wolle niederschlage. Gewöhnlich behält das Bad nach dem Umrühren, in Folge eines Antheils suspendirt bleibenden Indigos, eine blaugrüne Farbe.

Man sieht ein, daß wenn man die Küpe in diesem Zustand beläßt, die Farbe, welche man nach diesem ersten Umrühren erhält, im Vergleich mit der zuerst erhaltenen, schwach ausfallen wird. Denn, angenommen, daß in einem Bad, welches 6 Kilogr. Indigos enthielt, 1 Kilogr. von den gefärbten Stoffen absorbirt und 1 Kilogr. durch die Berührung des Bads mit der atmosphärischen Luft niedergeschlagen worden sey, so bleiben nur mehr 4 Kilogr. in Auflösung. Die Kraft der Küpe ist sonach im Verhältniß von 3 : 2 reducirt. Außerdem hält sich der im Bad blos schwebende regenerirte Indig an die Zeuge, ohne sich mit ihnen zu verbinden, beschmutzt sie, und trägt zu ihrer eigentlichen Färbung nichts bei. Dieser Indig,

färben) Kalk in die Küpe zu bringen, um den während der Operation absorbirten zu ersetzen; andere setzen ihn Abends nach der Arbeit zu und diese bequemere Methode führt vielleicht auch nicht mehr Nachtheile mit sich als die andere. Am besten indessen ist es, dessen täglich dreimal hinzuzusetzen.

4362. Aufwärmen; Erwärmen (Réchaud). Wenn die Küpe angestellt ist und man zu färben angefangen hat, so findet man bald, ja schon am andern Tag, die Wärme etwas vermindert; eines Antheils Indigs ist sie beraubt, und es können nur mehr hellere Nuancen damit erhalten werden. Die Kalk-Absorption ist geringer; es darf daher dessen weniger zugesetzt werden; übrigens ist er auch nicht mehr so nothwendig, weil auch nicht mehr so viel Indigo in der Küpe ist.

Am andern Tag erhält man noch schwächere Nuancen. Will man daher noch dunkle Nuancen erhalten, so muß man die Aufwärmung vornehmen.

Diese Operation führt einen großen Zeitverlust mit sich, wenn die aufzuwärmenden Küpen in hölzernen Gefäßen angestellt sind; denn man gießt einen Theil des Bades aus der Küpe in den Kessel um, erhitzt ihn bis zum Sieden und bringt ihn dann wieder in die Küpe zurück. Während dieser Bewegung der Flüssigkeit findet eine bedeutende Absorption von Sauerstoff Statt; der dadurch regenerirte Indigo schwimmt auf dem Bade in Gestalt eines reichlichen blauen Schaums, der hinwegzunehmen vorgeschrieben wird; allein diese, nicht sehr nothwendige Operation verursacht den unnützen Verlust einer beträchtlichen Portion Indigos.

Man lasse diese Bäder während des Aufwärmens niemals kochen. Das in den Kessel umgegossene Bad ist von olivengrüner Farbe. Man wirft in die Küpe, sobald die aufzuwärmende Quantität des Bads herausgenommen ist, Kleie, Krapp und zerriebenen Indigo; rührt den Bodensatz auf; der Indigo erfährt hierdurch jederzeit eine anfangende Hydrogenation (Wasserstoffung), welche seine schnellere Auflösung vermittelt.

Ist das Bad heiß, so bringt man es in die Küpe zurück, rührt um, um den Bodensatz wieder in Berührung mit dem Bad zu bringen.

Drei Stunden nachher rührt man von Neuem um, das

Bad behält eine grünliche Farbe; der Geruch beginnt amm niakalisch zu werden; wenn man daran klopft, bildet sich ei Blume von lebhaft blauer Farbe; der Bodensatz ist jederz goldgelb; man rührt wohl um und deckt die Küpe wieder g zu. Von dieser Operation an bis zu einem wiederholten Ur rühren läßt man 3 Stunden verfließen; das Bad hat nun ei schöne goldgelbe Farbe; seine Blume muß von lebhafter u dunkler Farbe seyn, so wie auch die darauf schwimmenden Ader durch das Licht gesehen, muß es eine schön smaragdgrüne Far haben, die durch eine vollendete Sauerstoff-Absorption ins Du kelblaue übergeht. Ist der Geruch etwas ammoniakalisch, setzt man den für die Arbeit nothwendigen Kalk-Ueberschuß z wo nicht, so rührt man um und wartet mit diesem Zusatze n zwei Stunden.

In der Regel setzt man diesen Kalküberschuß nicht auf ei mal zu, sondern nur einen Theil; man rührt dann um u setzt das Uebrige zwei Stunden nachher unter abermaligem U rühren zu. Man kann diese Quantität zu 2½ bis 3 Kilo annehmen; eine Regel aber läßt sich hierin nicht geben. Stunde nach dieser letztern Operation kann man mit diesen K pen wie vorher arbeiten und dunkle Farben erhalten.

Am ersten Tag der Arbeit einer Küpe rührt man gewöh lich 3 mal um; manchmal auch 5 und 6 mal, allein dieß ist viel. Am andern Tag und dem darauffolgenden kann dieß eben oft geschehen; aber erst beim zweiten Aufwärmen erhält m lebhafte und glänzende Farben. Beim gewöhnlichen Gang Arbeit der Blauküpen werden in der Regel täglich 4 Umrührung vorgenommen. Wenn das Küpenbad einen hohen Wärmegrad h macht man die dunkelsten Nuancen. Da hierbei eine größ Absorption von Kalk Statt finden muß, muß nach dem Umrüh dessen etwas mehr zugesetzt werden, als die folgenden Tage.

Man pflegt, die Küpen 24 Stunden lang nach dem A wärmen vor der Arbeit ruhen zu lassen. Dieses Verfahren v anlaßt im Jahr einen Verlust von wenigstens 100 Arbeitstage man thut aber ebenso gut, wenn man 12—15 Stunden ruh läßt, indem man am Abend aufwärmt, wie dieß manchmal, Zeit zu ersparen, geschieht.

Die in kupfernen Gefäßen angestellten Küpen lassen d

Aufwärmen viel schneller und vortheilhafter bewerkstelligen, weil man nur Feuer zu geben hat, ohne alles Umgießen des Bades. Man setzt Kleie und Krapp zu und wenn die Küpe den gewünschten Wärmegrad hat, nimmt man das Feuer heraus, löscht es aus und wirft zerriebenen Indigo in die Küpe. Zu gleicher Zeit rührt man die Küpe um, was man 3 Stunden darauf wiederholt. Man kann zu dieser Zeit characteristische Merkmale der anfangenden Desoxydation des Indigs wahrnehmen; das Bad ist gebräunt, weil ein Theil des Indigo's, welcher seinen Sauerstoff nicht verlor, in Suspension bleibt; allein es ist nicht so schwarz wie beim Einschütten dieser Substanz. Die sich bildenden Adern sind stärker und gesättigter als vorher; nach 8 bis 9 Stunden aber sieht man das Bad wieder seine rothe Farbe annehmen und alle Merkmale einer vollständigen Hydrogenation des Indigs zeigen.

Die indischen Küpen werden auf dieselbe Weise aufgewärmt; man setzt ihnen den Indigo, den Pastel, die Kleie und den Krapp zu. Man läßt den Indigo eine anfangende Hydrogenation erfahren, ehe man ihn in diese Küpen bringt, die, weniger reich an Extractivstoff als die Pastel- und Waidküpen, ihn schwerer auflösen.

4363. In den Waid- und Pastelküpen muß immer ein kleiner Kalküberschuß vorhanden seyn; widrigenfalls bemerkt man eine Gährungs-Erscheinung, welche man in den Werkstätten mit dem Worte »zischen« (brouer) bezeichnet.

Nach dem Aufwärmen und zur Zeit, wo die Hydrogenation des Indigs vor sich geht, bemerkt man in diesem Fall graue oder weißliche Luftblasen, die auf dem Bade schwimmen und seine ganze Oberfläche bedecken. Dieselben führen Pastel- oder Waidtheilchen mit sich, welche sie in ihrer Gährungs-Bewegung mit fortrissen. Der ammoniakalische Geruch ist gänzlich verschwunden und machte dem eigenthümlichen Geruch der in dem Gefäße in Digestion befindlichen Vegetabilien Platz. Das Bad enthält nur mehr eine geringe Quantität Indigo's aufgelöst. Rührt man in diesem Zustand die Küpe auf, so nimmt man eine noch heftigere Gährungs-Bewegung wahr; die Blasen entwickeln sich unter leisem Rauschen und das durch diese Gasentwickelung in Bewegung gesetzte Bad scheint gegen

die Wände der Küpe hin zu sprudeln. Dieser Bewegung muß man, sobald man sie wahrnimmt, Einhalt thun, weil sonst ein harter Unfall, das Umschlagen (coup de pied) oder Durchgehen der Küpe, daraus erwachsen könnte; man muß die Küpe aufrühren und Kalk zusetzen, bis sie ihren ammoniakalischen Geruch wieder angenommen hat und keine solche graue oder weißliche Luftblase mehr entweichen läßt.

4364. Umschlagen oder Durchgehen der Küpe (coup de pied). Diese Benennung erinnert, daß die durch den Pastel oder den Waid erzeugte faule Gährung eingetreten und die Küpenflüssigkeit eine nachtheilige Zersetzung erlitten hat, welcher nur durch Zusatz von Kalk und Erwärmen abzuhelfen ist, um sie wieder in brauchbaren Zustand zu bringen.

Wenn die Küpe nicht den erforderlichen Kalküberschuß erhalten hat, so hat ihr nur schwach ammoniakalischer Geruch nicht den entschiedenen Charakter des Geruchs der im Zustand der Arbeit befindlichen Küpen. Die Zeuge nehmen darin, selbst mit einer großen Menge Indigos, nur eine schwache Nuance an. Rührt man die Küpe frisch auf und setzt ihr keinen Kalk zu, so verschwindet der ammoniakalische Geruch; an dessen Stelle tritt der den Pflanzen, die sich im Bad in Digestion befinden, eigene Geruch; schwarze, dünne Indigo-Adern schwimmen in geringer Menge darauf; oft sogar gar keine; die Blume ist verschwunden. Das Bad hat, durch das Licht gesehen, nicht die smaragdgrüne Färbung; seine Farbe gleicht mehr der des Biers und, mit einem Stöckchen in Bewegung gesetzt, erzeugt es nur weiße Luftblasen, welche sogleich wieder mit einem schwachen Geräusche zerplatzen. Der Indigo wird zuerst niedergeschlagen, nachher aber zersetzt; wenn das Umschlagen der Küpe (coup de pied) entschieden eingetreten ist, hat es gewöhnlich den gänzlichen Verlust des Indigos zur Folge; diese Unfälle verursachen sowohl durch diesen Verlust als die durch sie herbeigeführte Unterbrechung der Arbeit großen Schaden.

Würde man ein blaues Stück Zeug in eine solche Küpe bringen, so würde die Farbe desselben, statt zuzunehmen, um einige Nuancen abnehmen. Die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung ist leicht zu erklären; das seines Indigs beraubte Bad hat Extractivstoff beibehalten, der den darnach begierigen Substanzen

können viel schneller und vortheilhafter bewerkstelligen, weil man Feuer zu geben hat, ohne alles Umgießen des Bades. Man setzt Kleie und Krapp zu und wenn die Küpe den gewünschten Wärmegrad hat, nimmt man das Feuer heraus, läßt es aus und wirft zerriebenen Indigo in die Küpe. Zu jeder Zeit rührt man die Küpe um, was man 3 Stunden lang wiederholt. Man kann zu dieser Zeit characteristische Merkmale der anfangenden Desoxydation des Indigs wahrnehmen; das Bad ist gebräunt, weil ein Theil des Indigo's, welcher seinen Sauerstoff nicht verlor, in Suspension bleibt; allein es ist nicht so schwarz wie beim Einschütten dieser Substanz. Die sich bildenden Adern sind stärker und gesättigter als vorher; nach 8 bis 9 Stunden aber sieht man das Bad wieder seine grüne Farbe annehmen und alle Merkmale einer vollständigen Hydrogenation des Indigs zeigen.

Die indischen Küpen werden auf dieselbe Weise aufgewärmt; man setzt ihnen den Indigo, den Pastel, die Kleie und den Krapp zu. Man läßt den Indigo eine anfangende Hydrogenation erfahren, ehe man ihn in diese Küpen bringt, die, weniger reich an Extractivstoff als die Pastel- und Waidküpen, ihn schwerer auflösen.

4363. In den Waid- und Pastelküpen muß immer ein kleiner Kalküberschuß vorhanden seyn; widrigenfalls bemerkt man eine Gährungs-Erscheinung, welche man in den Werkstätten mit dem Worte »zischen« (brouer) bezeichnet.

Nach dem Aufwärmen und zur Zeit, wo die Hydrogenation des Indigs vor sich geht, bemerkt man in diesem Fall graue oder weißliche Luftblasen, die auf dem Bade schwimmen und seine ganze Oberfläche bedecken. Dieselben führen Pastel- oder Waidtheilchen mit sich, welche sie in ihrer Gährungs-Bewegung mit fortrissen. Der ammoniakalische Geruch ist gänzlich verschwunden und machte dem eigenthümlichen Geruch der in dem Gefäße in Digestion befindlichen Vegetabilien Platz. Das Bad enthält nur mehr eine geringe Quantität Indigo's aufgelöst. Rührt man in diesem Zustand die Küpe auf, so nimmt man eine noch heftigere Gährungs-Bewegung wahr; die Blasen entwickeln sich unter leisem Rauschen und das durch diese Gasentwickelung in Bewegung gesetzte Bad scheint gegen

wärmkessel und erhitzt bis zum Sieden. Der in der Küpe zurückbleibende Theil wird aufgerührt und Kalk, Kleie und Krapp zugesetzt. Hinsichtlich des Kalkzusatzes läßt man sich von folgendem Zeichen leiten.

Wenn man beim Aufrühren mit der Krücke auf das Bad stößt, so hat dieß eine starke Entwickelung von Luftblasen zur Folge, welche mit einem leisen Geräusch sogleich zerplatzen, so lange das Bad noch nicht mit Kalk gesättigt ist. Sobald aber die Sättigung geschehen ist, erzeugen sich diese Blasen, statt sich zu zerstreuen, unter demselben Geräusche, häufen sich auf der Oberfläche des Bades zusammen und bleiben auf derselben stehen wie die blaue Blume der Küpe, mit dem einzigen Unterschiede, daß sie die gewöhnliche Farbe des Pastelbodensatzes auf dem Boden der Küpen haben, nämlich ein röthliches Gelbbraun.

In diesem Augenblick setzt man den Indigo hinzu, schüttet das warme Bad aus dem Kessel in die Küpe und rührt alles auf wie beim gewöhnlichen Aufwärmen. Die Küpe hat in diesem Falle keines der charakteristischen Merkmale der Aufwärmungen und soll sie auch nicht haben, weil sie keinen Indigo aufgelöst enthält; das Bad ist von braungelber Farbe. Man sieht zu dieser Zeit manchmal auf seiner Oberfläche röthliche Krappstücke, die, in ziemlich dicken Klümpchen zusammengehäuft, darauf schwimmen.

Dieselbe Operation wird nach 3 stündiger Ruhe wiederholt; gewöhnlich bemerkt man nach 3 Stunden noch gar keine Veränderung; man rührt noch einmal auf; die Küpe bedeckt sich mit einer irisirenden Haut und giebt, in Bewegung gesetzt, einige Blasen von lebhafter, aber nur hellblauer Farbe; ihre eigene Farbe ist glänzend roth; einige schwach blaue Adern schwimmen darauf, welche Zeichen eine anfangende Hydrogenation des Indigos verkünden. Wenn zu dieser Zeit der Geruch der Küpe schwächer zu werden scheint und sie ihren frühern faden Pflanzengeruch wieder annimmt, so muß etwas Kalk hineingeschüttet werden. Das durch das Licht gesehene Bad gibt keine grüne Farbe.

Nach 12 bis 15 Stunden gewöhnlich kommen alle charakteristischen Merkmale einer vollkommenen Auflösung und ordentlich eingetretenen Gährung wieder zum Vorschein; das Küpen-

digo suspendirt enthaltend zu machen.
e Färber nennen die Küpen, welche den Satz in die
treiben, durchgegangen (zersetzt; coulées); wenn
nmal 6 bis 7 Monate alte Küpe durchgeht und keinen
n von Indigo mehr darbietet, so kömmt man billiger zu,
zuwerfen und eine frische anzustellen, als sie wieder in
ähigen Zustand zurück zu versetzen zu suchen.
55. Scharf- oder Schwarzwerden. (Rebut.)
ndere Krankheit gibt es, die in den Werkstätten unter
amen Scharf- oder Schwarzwerden bekannt ist; die
le derselben sind jenen der so eben beschriebenen diame-
gegengesetzt; der durch sie veranlaßte Verlust ist nicht
weil aller Indigo wieder gerettet werden kann; allein
einen bedeutenden Zeitverlust und folglich auch Verlust
itslohn mit sich.
s Schwarzwerden ist Folge eines Kalküberschusses, der
n Falle mit dem gewasserstofften Indigo eine unlösliche
ung bildet, und außerdem, die Gährung behindernd, die
offung des übrigen Indigos verhindert, die, um ihn
h zu machen, erforderlich ist. Auf jede mögliche Weise
r Indigo unlöslich gemacht, niedergeschlagen und kann
die Zeuge nicht färben.
d Bad einer schwarzgewordenen Küpe ist von brauner,
el Olivengrüne ziehender Farbe. Sein Geruch ist scharf,
d unangenehm.
das Scharfwerden deutlich eingetreten, so hat die Küpe

Ein Ueberschuß in Auflösung befindlicher alkalischer Körp im Bade bringt die Waid- und die Pastelküpe in diesen Zustan Das, in seinem gewöhnlichen Zustand trübe und mit schleimig Theilen beladen erscheinende Küpenbad verliert diesen Zusta durch das Schwarzwerden; es gleicht nun einer, eine braun Farbe führenden, Aetzlauge.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, bedient man sich sel vielerlei Mittel; mehrere Färber erhitzen ihre Küpen wieder un schütten in das Bad Alaun und Weinstein, die, durch ihre sauer Bestandtheile wirkend, schwefelsauern und weinsteinsauern Kalk er zeugen. Es bildet sich ein Schaum, der hinweggenommen wird allein dieses Mittel beraubt die Küpe nur eines geringen A theils des Kalks und verdirbt dabei das Bad, indem ihm all in ihm enthaltene Extractivstoff entzogen wird. Dieser nämlic bildet mit der Thonerde des, durch den Kalk zersetzten, Alaun eine im Wasser unlösliche Verbindung. Besser wäre es, ei neues Bad herzustellen, oder einen Theil des Bades der Küp wegzuwerfen und mit heißem Wasser zu ersetzen, denn de wieder erhitzte Theil des Bades enthält die den Indigo zu hy drogeniren fähigen Pflanzenbestandtheile nicht mehr.

Manchmal füllt man einen Sack mit Kleien an und leg ihn so lange in die Küpe, bis er von selbst in die Höhe des Bads steigt; dieß thut er nicht eher, als bis er in der Küp eine milchsaure Gärung hervorgerufen hat; beim Herausnehmen hat er einen höchst unangenehmen und stark sauern Geruch. Die ses Mittel läuft, wie man sieht, ebenfalls auf die Sättigung des Kalküberschusses mit einer Säure hinaus; allein durch diese Bewegung durch saure Gährung verändert sich zu gleicher Zei der gewöhnliche Geruch der Küpe und oft verfällt die Küpe, da die Gährung, ohne daß man es gewahr wird, fortdauert, in das Umschlagen der Küpe (coup de pied) zurück.

Wenn eine Küpe schwarz wird, so scheint die Nichthydro genirung des Indigo's davon herzurühren, daß der Extractiv stoff sich mit dem überschüssigen Kalk verbindet, welcher ihn un löslich macht; durch Vermehrung der gährungsfähigen Masse aber, oder vielmehr Sättigung des Kalküberschusses, muß diesem Fehler abgeholfen werden.

Wenn man Eile hat, ist es bei weitem vorzuziehen, zu

m schwefelsauren Eisen seine Zuflucht zu nehmen, welches an in Portionen von ungefähr ½ Kilogr., von zwei zu zwei Stunden zusetzt, wobei die Erscheinungen der Küpe wohl zu eobachten sind.

Wenn man etwas mehr Zeit darauf zu verwenden hat, so reitet man ein den Pastelküpen ähnliches Bad aus Kleie, Krapp d Wau in einem Kessel von sehr geringem Rauminhalt. Nach m gewohnten Aufkochen löscht man das Feuer aus und wirft den Kessel leicht zerstoßenen Pastel, welchen man 3 Stunen darin liegen läßt; hierauf bringt man das Ganze in die chwarz gewordene Küpe, welche man aufrührt und dann ruhen äßt, ohne sie zu arbeiten. Diese Operation geschieht gewöhnich zur Zeit der Wiedererwärmung der schwarz gewordenen üpe; man nennt dieß das Küpenbad wiederherstellen lonner un brevet).

20 bis 24 Stunden nach dieser Wiederanrichtung ist die irkung davon in der Regel schon sichtbar; die Gährung, elche die in die Küpe gebrachten neuen Körper eingehen, erugt Produkte, die den Kalküberschuß, welcher sich darin fühlr machte, sättigen; alsdann wird der Extractivstoff frei, verreitet sich im Bad und wirkt auf gewohnte Weise auf den ndigo. Das Bad nimmt seine rothe Farbe wieder an und iebt die gewöhnlichen Zeichen.

Das Wiedergutmachen solcher Fehler erfordert immer lange eit; man muß dabei Geduld haben; oft erhitzen die Färber re Küpen 2 und 3 mal nach einander, in der Hoffnung, sie ilder fertig zu sehen; während im Gegentheil die Folge dieses erfahrens ist, daß man mehrere Tage nicht damit arbeiten nn. Dieses oft wiederholte Aufwärmen hat keine andere irkung, als der Küpe eine hohe Temperatur zu geben, welche eit entfernt ist, die Entwickelung der Gährung zu begünstigen. erdieß nimmt das Bad beim Umschütten immer Sauerstoffs aus der Atmosphäre auf, wodurch der scharfe Zustand länger dauert.

4365. Falsches Schwarzwerden. Man findet in den pen oft eine, hinsichtlich eines Theiles der charakteristischen erkmale, übereinstimmende Beschaffenheit mit der des Schwarzrdens; und doch ist sie wesentlich davon verschieden und

muß man sehr aufmerksam seyn, um sich hierdurch nicht t
schen zu lassen. Nach öfterm Umrühren sieht man in die
Falle das Bad eine braune Farbe annehmen, unter der Kri
nur eine unbestimmte, blasse und matte Blume geben, und
Zeuge mit einer bei weitem nicht so dunkeln Farbe färben,
man zu erwarten berechtigt ist.

Diese Anzeichen sind wohl dieselben, welche gewöhnl
das Scharfwerden charakterisiren; allein sie rühren dort v
ganz andern Ursachen her.

Das, durch eine lange Reihe von Manipulationen in l
wegung gesetzte, Küpenbad beraubt die es umgebende atm
phärische Luft des Sauerstoffgases, welches den Wasserstoff
weißen Indigos verbrennt und zum Theil niederschlägt.

In einem solchen Fall giebt man auf den Geruch Acht,
immer etwas ammoniakalisch ist; es darf daher dieser Vor
keinem Ueberschuß von Kalk zugeschrieben werden; um dem
zuhelfen, brauchen die Küpen nur aufgewärmt, oder wohl 1
2 mal umgerührt zu werden, unter Zusatz, wie gewöhnl
von etwas Kalk. Wenn der Färber, durch die Farbe des l
des getäuscht, diese Vorsicht nicht gebraucht, so verfällt
Küpe wieder in den unter dem Namen Umschlagen der K
(coup de pied) bekannten Fehler.

Das falsche Schwarzwerden kömmt bei den indischen l
pen ziemlich oft vor. Allerdings ist das Bad mit einer zi
lich großen Quantität Kali versehen, welche den desoxyge
ten Indigo aufgelöst zu erhalten vermag; allein es tritt oft
Fall ein, daß vielfache Manipulationen dieses Bad auf ei
ganz andern Zustand als den gewöhnlichen zurückführen;
nimmt eine braune Farbe an und in diesem Zustand sagt m
die Küpe ist schwarztodt (morte-noire).

Diesem Uebelstand kann man dadurch abhelfen, daß n
dieser Küpe eine sehr kleine Quantität Pastel oder Waid zus
welche mittelst der nach Sauerstoff begierigen Substanzen,
sie bei hoher Temperatur dem Wasser abtreten, den in d
Flüssigkeit gekommenen Sauerstoff absorbiren und das Bad
seinen frühern Zustand zurückführen.

Des einfachsten und schnellsten Mittels bedient man
in einigen Werkstätten. 4—5 Stunden genügen zu dessen ga

rbe des hydrogenirten Indigs an ihre Stelle getreten. senoxydul des Vitriols wirkt folglich, in die Küpe ge- lediglich dadurch, daß es sich mit dem in das Gefäß uenen, und mit dem Indigo in Verbindung getretenen verbindet.

67. Außer diesen Erscheinungen existirt eine sehr merk- , namentlich bei den indischen Küpen; beim Heran- eines Gewitters nämlich läßt sich, wenn die Küpe eht, eine plötzliche und heftige gährende Bewegung men, die aber, wie man sagt, durch Einwerfen eines isens in das Bad beschwichtigt wird.

68. Das durch die so eben beschriebenen Verfahrungs- ewerkstelligte Blaufärben der Wolle muß in seinen Re- nothwendig einige Verschiedenheiten haben.

der Regel wird beobachtet:

Daß die Pottaschekübpen mattere Farben geben als die und Pastelküpen und nur zu dunkeln Farben, wie zum lau und Schwarzblau, mit Vortheil zu gebrauchen sind.

Die Waidküpe giebt schönere und glänzendere Farben andern; sie ist hingegen von weit geringerer Dauer- t als die Pastelküpen.

Die Pastelküpe giebt lebhafte und gesättigte Farben von lle Proben aushaltenden, Festigkeit; ihre Dauerhaftig- sehr groß im Verhältniß zu der des Waids und sie ie diese letztere, zur Herstellung heller Farben dienen. h ist hinsichtlich der Pottaschekübpen eine deutlicher her- de Wirkung auf die Wolle wahrzunehmen; die in sol-

Zu Louviers waschen 2 Personen im Tage ungefähr 100 Kilogr. gefärbte Wolle aus, während man in den Fabriken der südl. Departements zweimal mehr auswaschen läßt. Wirklich bleibt immer Kalk auf der zu verarbeitenden Wolle liegen; diese Base verbindet sich sodann mit dem auf die Wolle gegossenen Oel; dadurch wird es erforderlich, mehr von diesem letztern zuzusetzen, und auch dann ist sie noch immer nicht gut zum Verspinnen. Hieraus folgt, daß die kleinen Kosten bei dieser Arbeit weit mehr ausmachen, als durch das Auswaschenlassen mit geringern Kosten als im Norden erspart wurde.

Die Stücke müssen in der Walke mit Wassermassen ausgewaschen werden, widrigenfalls sie weiß werden, unter der Hand erhärten und an Werth verlieren.

Die hellen Nuancen sind in den Blauküpen in der Regel sehr schwer zu geben und sehr selten erhält man sie lebhaft und glänzend; man erreicht diesen Zweck nur mittelst sehr schwacher Küpen und 3maligen Aufrührens, wie beim Dunkelblau. Im Handel wendet man vorzugsweise gerne das Sächsischblau an, um helle, glänzende Farben zu geben.

Da es indessen den mit schwefelsaurem Indigo gegebenen blauen Farben an Dauerhaftigkeit gebricht, so ist es für das Färben leichter Zeuge zu Kleidern, Hosen- oder Westenzeugen, zu welchen beinahe jederzeit Blau kömmt, von großer Wichtigkeit, es dauerhaft, einfärbig und dennoch in heller Nuance geben zu können. H. Boutarel hat dieses wichtige Problem vor Kurzem erst gelöst. Er erhielt auf Merinos, Cachemires und Napolitaines küpenblaue Farben von den hellsten Nuancen, vollkommen gleichfärbig und der Verbindung mit den Farben fähig, die erforderlich sind, um die mannichfaltigsten zusammengesetzten Farben mit ihnen hervorzubringen. Diese bedeutende Verbesserung wird ohne Zweifel dazu beitragen, daß die ohnehin schon so große Consumtion dieser Zeuge sich noch vermehre.

Wiederbelebung des Indigo's.

4369. Mit diesem Namen bezeichnen wir eine sehr einfache und in gewissen Fällen sehr nützliche Operation, mittelst welcher aller in den Fabrik-Abfällen, Lumpen von Tuch und anderer blauer Zeuge enthaltene Indigo wieder gewonnen werden kann.

Es könnte auf den ersten Anblick sehr leicht erscheinen, diese Ausziehung vermöge der Auflöslichkeit der Wolle oder Seide in Aetzkali, welche Auflöslichkeit der Indigo nicht besitzt, zu bewerkstelligen. Allein wenn der Zeug aufgelöst ist, hat man eine alkalische Flüssigkeit, die den Indigo in Gestalt eines so zarten Staubs suspendirt enthält, daß es beinahe unmöglich ist, ihn durch Decantiren zu sammeln.

Behandelt man hingegen die Zeuge mit Schwefelsäure, so werden mittelst dieser die Wolle und Seide ebenfalls sehr gut aufgelöst, ohne aber daß der Indigo aufgelöst werde, der dann leicht und bald zu Boden fällt.

Man braucht zu diesem Behufe die Schwefelsäure nur mit ihrem Gewichte Wassers zu verdünnen, auf 100° zu erhitzen und dann nach und nach die blaue Wolle hineinfallen zu lassen, die sich beinahe augenblicklich darin auflöst, während der zertheilte Indigo sich in der Flüssigkeit verbreitet, ohne sich aufzulösen.

Es kann auf diese Weise ein, dem der concentrirten Schwefelsäure ungefähr gleiches, Gewicht Wolle aufgelöst werden.

Im Uebrigen reichen, wenn die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und zur Ruhe gestellt ist, einige Waschungen hin, um den Indigo von jeder fremdartigen Substanz zu befreien.

Die saure Flüssigkeit, auf Kreide geschüttet, bildet schwefelsauern Kalk, der, in Anbetracht der in ihm enthaltenen thierischen Materie oder Ammoniaksalze, einen guten Dünger gibt.

Der wiederhergestellte Indigo enthält eine braune Materie, von welcher man ihn durch Behandlung mit Aetzkali befreien könnte. Allein die Waschungen haben alsdann wieder die oben angegebenen Schwierigkeiten.

Die Militär-Monturtücher oder solche von ähnlicher Farbe können 3—5 Procente ihres Gewichts an reinem Indigo geben, wenn man sie einer solchen Behandlung unterwirft. In manchem Lande oder unter manchen Umständen kann ein solches Verfahren demnach Vortheil gewähren.

Berlinerblau.

4370. Zweierlei Verfahren kann man sich zum Färben der Wolle mit Berlinerblau bedienen.

Das erste besteht darin, den Zeug mit einem Eisensesqui- ($1\frac{1}{2}$-) oxydsalz so zusammenzubringen, daß dieses Oxyd sich auf die Wolle absetzt. Man passirt diese hierauf durch eine Lösung von gelbem eisenblausaurem Kali, welches mit so viel Schwefelsäure angesäuert wird, daß mit dem Kalium des eisenblausauern Salzes zweifach schwefelsaures Kali gebildet wird. Man passirt die mit Eisenoxyd gebeizte Wolle durch das kochende blausaure Bad unter nur allmähligem Zusatz der blausauren Lösung in dem Maaße als sie absorbirt wird, damit ihre Zersetzung an der Luft vermieden werde.

Ich habe gezeigt, daß, wenn man nach dieser ersten Operation ein zweites, aus rothem, blausaurem Eisenoxydkali bestehendes, ebenfalls angesäuertes, Bad zu Hilfe nimmt, man dadurch einen Theil des Eisenoxyds, welches in Gegenwart der Wolle und des siedenden Wassers sich in Oxydul verwandelt hatte, in Berlinerblau verwandelt. Wenigstens bringt man auf diese Weise eine grünliche Färbung zum Verschwinden, welche die durch das erste Verfahren gefärbte Wolle beibehält, und erhält man reine, glänzende und sehr dunkle Farben.

Die mit Berlinerblau gefärbte Wolle kann durch die bloße Berührung mit einer sehr schwachen Ammoniaklösung sehr erhöhte Nuancen annehmen. Säuren führen den Ton wieder auf den ursprünglichen zurück. Es ist dieß ein Verfahren, den Werth einer schwachen Farbe zu erhöhen, welches einer unächten Farbe gleichzustellen ist.

4371. Das zweite Verfahren, mit Berlinerblau zu färben, besteht in der Benützung der zersetzenden Einwirkung der Luft auf die Eisenblausäure, folglich im Eintauchen der Zeuge in eine saure Auflösung des gelben eisenblausauren Kali's, um sie nachher der Einwirkung der Luft auszusetzen.

Auf diese Weise wird das Berlinerblau z. B. auf die Wollenmusseline aufgetragen.

Nachdem man die Stücke mittelst Seife oder kohlensauren Natrons entfettet hat, werden sie mit reinem Wasser ausgewaschen und sind sie fertig um das sogenannte französische Blau (bleu de France) zu empfangen.

Das Färbebad besteht für jedes Stück Wollmusselin von ungefähr 60 Meter Länge aus:

360 Grammen gelben blausauern Kali's
360 " Schwefelsäure
500 " Alauns.

Alles dieß wird in 60 bis 80 Liter Wassers warm aufgelöst. Die Auflösung kömmt in eine mittelst Dampfröhre erhitzte Küpe mit Drehwinde (tourniquet). Gleich am Anfange der Operation wird die Temperatur auf 35 bis 40° gebracht; bei dieser Temperatur wird das Stück ungefähr eine Stunde lang umgedreht; dann steigert man die Wärme des Bads auf 60°, in der dritten Stunde endlich auf 100°. Während dieser 3 Stunden muß das Stück beständig so umgedreht werden, daß alle Theile desselben abwechselungsweise die Einwirkung der Luft und der Farbe erfahren. Unter der letzten Stunde, etwa eine halbe Stunde also vor dem Abnehmen (abattre) des Stücks, müssen dem Bade 15 Grammen Zinnsalz zugesetzt werden.

Wenn das Stück hinlänglich gefärbt ist, wird es abgenommen und, bis es kalt ist, der Breite nach gezogen (lisser). Würde man die Stücke sogleich nach dem Färben schönen (aviviren), so hätte dieß den großen Fehler zur Folge, ziemlich lange Zeit durch Reibung abzufärben. Man hilft diesem Uebelstand ab durch Walken der Stücke in einem Walktrog (cressette) mit Pfeifenerde oder selbst Thonerde. Die Wirkung dieser Agentien ist eine vollkommene, indem sie die mit dem Zeuge nicht verbundene blaue Farbe bis auf die letzte Spur wegnehmen. Nach dem Walken werden die Stücke im Flusse gut ausgeschwemmt und dann kommen sie ins Avivirbad.

Dieses Bad besteht aus 500 Gr. Alaun, 360 Schwefelsäure 15 Zinnsalz. Man löst warm auf; dreht die Stücke eine Stunde lang im Bade um; nimmt sie ab und schwemmt sie gut aus.

Wenn die blauen Farben eine Aetzbeize erhalten sollen, sey es um weiße Dessins zu erhalten, oder um andere Farben aufzutragen, ist das Aviviren unnöthig.

Aus dem eben Gesagten geht hervor, daß das beim Färben der Wolle in Französischblau befolgte Princip darin besteht, sehr langsam zu verfahren, ohne Eisenlösungen dabei anzuwenden. Offenbar giebt dieses Verfahren ein sehr kostspieliges Resultat; allein es ist bis auf den heutigen Tag noch unentbehrlich. In der That erhält man, wenn man, unter Mitwirkung von Eisen-

lösungen, helle Farben erzeugen will, nur schlechte Resultate; die Farbe setzt sich fleckweise auf einzelne Stellen des Zeugs, während andere Stellen kaum gefärbt sind*).

Unächte blaue Farben auf Wolle.

4372. Mit dem Campescheholz werden viele unächte blaue Farben gegeben, die aber in Fabriken grober Tücher, durch die Mäßigkeit ihrer Kosten und die Schnelligkeit der Ausführung,

*) Interessant und von hoher Wichtigkeit für den Schafwollenfärber ist das neue Verfahren des Herrn Dr. Meitzendorff in Magdeburg, mit rothem eisenblausauern Kali Wolle und Wollengewebe in mehreren Schattirungen eben so schön blau zu färben als die Farben durch Sächsischblau herzustellen sind, und wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, nach diesem Verfahren die ganz hellen Färbentöne, welche mit der Indigoschwefelsäure oder dem indigoschwefelsauren Natron, Kali oder Ammoniak so ausgezeichnet schön erzeugt werden, damit eben so gut zu erreichen, so bleibt das Verfahren nichts destoweniger, bis zu einem gewissen Farbenton angewendet, dennoch das vorzüglichste, welches bis jetzt bekannt ist.

Der preußische Gewerbeverein, welcher durch eine Commission sachkundiger Männer dieses neue Verfahren in den Jahren 1844 und 1845 prüfen ließ, erkannte Herrn Dr. Meitzendorff für die Mittheilung desselben eine Belohnung von 500 Thaler zu, weil es bis zur Zeit als das beste Verfahren angenommen werden kann, schafwollene Gewebe und Garne vorzugsweise schön dunkel- und mittelblau zu färben.

Zum Färben für 10 Pfund Schafwolle, je nachdem die Wolle gröber oder feiner ist, oder sich leichter oder schwerer färben läßt, wird eine Composition bereitet, welche aus folgenden Materialien zusammengesetzt wird.

25 bis 32 Loth krystallisirtes granatrothes, durchsichtiges, glänzendes blausaures Kali (blausaures Eisenoxydkali, Kalium-Eisencyanid)

6½ bis 8 Loth Zinnchlorid (ohne Salpetersäure bereitet)

8 bis 10 Loth krystallisirte Weinsteinsäure

8 bis 10 Loth Oxalsäure.

Das rothe blausaure Kali wird in seinem vierfachen Gewicht Wasser (110 bis 128 Loth) unter öfterem Umrühren aufgelöst. Die andern Substanzen, Zinnchlorid, Weinstein und Oxalsäure, werden in einem andern Gefäße in 100 bis 125 Loth Wasser aufgelöst. Nach vollkommener Auflösung beider Theile schüttet man sie zusammen und mischt gut durch einander, wonach die Composition für den Gebrauch fertig ist.

Diese Composition muß möglichst frisch verarbeitet werden, weil sie mit jedem Tag des Aufbewahrens, selbst in geschlossenen Gefäßen, sich ein Theil zu zersetzen anfängt, und sich Berlinerblau bildet, welches zu Boden fällt, und sich im Färben wirkungslos verhält, indem es sich nur mechanisch auflegt und im Waschen wieder davon getrennt wird.

In der Zusammensetzung dieser Composition übt die Oxalsäure einen unverkennbaren Einfluß beim Färben der Wolle mit dem eisenblausauren Kali aus; weil sie

sehr gute Dienste thun. Die bekanntesten blauen Farben vom Campecheholz sind die sogenannten Pariser Strassenkothgrauen (gris boue de Paris) Viele derselben könnten als Abstufungen des Violett betrachtet werden; der größte Theil derselben aber reiht sich unter die blauen Farben.

Um diese graublauen Nüancen zu erhalten, läßt man die Wolle mit Weinstein und Alaun schwach ansieden in dem Verhältnisse von

---

die Eigenschaft besitzt, selbst in größerer Ausdehnung auflöslich auf das Berlinerblau einzuwirken, und nur das aufgelöste Berlinerblau der Wolle im Färben zu Gute kommt, während das unlösliche verloren geht, so wirkt die Oxalsäure auflösend auf dasselbe, und begünstigt sonach das bessere Ausfärben, wodurch die hellen Farbenschattirungen leicht erzielt werden können. Die Weinsteinsäure trägt zum Glanz und der Lebhaftigkeit der Farbe bei.

Als Zusatz zum Färben werden $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfund Schwefelsäure mit ihrem vierfachen Gewicht Wasser verdünnt und erkalten gelassen.

Um *dunkelblau* zu färben, erwärmt man das reine Wasser in einem zinnernen Kessel bis auf 30 bis 40° R., giebt jetzt das Farbmaterial zu und nimmt von demselben etwa den vierten Theil, rührt gut durcheinander, und setzt unter beständigem Umrühren die Hälfte der Schwefelsäure hinzu. Wenn das Färbebad auf diese Weise zugerichtet ist, geht man mit der zuvor gut gereinigten und gespülten Parthie Wolle ein, und durcharbeitet sie fleißig. Die Wolle färbt sich erst hellgrün, dann dunkelgrün, nimmt darauf einen bläulichen Ton an, der nach und nach immer mehr in ein dunkles Blau übergeht, während welcher Zeit die Wolle häufig gewendet werden muß.

Das Anfärben der Wolle dauert gegen $\frac{3}{4}$ Stunden. Sobald man bemerkt daß die Wolle dunkelblau gefärbt ist, bringt man das Bad zum Kochen und setzt dasselbe eine halbe Stunde ununterbrochen fort, nach welcher Zeit sie schön und intensiv dunkelblau gefärbt erscheint. Sie wird jetzt aus dem Bade genommen, ablaufen gelassen, ausgelüftet und zuletzt gut gewaschen.

Für eine *zweite hellere Schattirung* wird das zum ersten Färben benutzte Bad mit kaltem Wasser abgekühlt und mit ungefähr $\frac{1}{8}$ des ganzen Materials und einem Zusatz von Schwefelsäure gespeist, und die Wolle ganz auf die vorige Weise gefärbt.

Bei den *folgenden helleren Farbenabstufungen* wird jedesmal das benutzte Bad wieder mit kaltem Wasser abgekühlt, und eine neue stets geringere Quantität von Farbmaterial und Schwefelsäure hinzugesetzt; bis man endlich an die noch mehr hellern Farbtöne gelangt, welche ohne Zusatz von Farbmaterial so lange fort gefärbt werden, bis das Bad so viel als möglich erschöpft ist.

Die dunklen Töne lassen sich nach dieser Methode in ganz guten gelungenen Abstufungen leicht erhalten; die hellen und hellsten hingegen bieten oft Schwierigkeiten dar, weil sich in dem Färbebad durch die unausgesetzten Färbungen eine Menge von unlöslich ausgeschiedenem und gelöst erhaltenem Berlinerblau befindet, und nur das letztere allein sich für das Färben eignet, wogegen das unlösliche ausgeschiedene Berli-

4 Kilogr. Alaun
0,2 » Weinstein

auf 100 Kilogr. Wolle.

Dieses Ansieden dauert 1½ Stunden; die Wolle wird auf dem Waschgestell (brancard) recht gut ausgewaschen. Man schüttet in das Bad einige Eimervoll eines Campescheholz-Dekoktes, und läßt eine passende Menge blauen (Kupfer-) Vitriols darin auflösen, welcher durch seine Eigenschaft, das Campeschenholzblau niederzuschlagen, eine sehr entschiedene, rein blaue Farbe auf der Wolle hervorbringt. Man bringt nun die Wolle neuerdings hinein, erhitzt das Bad bis zum Sieden und klopft sie aus (battre), nachdem man das Sieden eine Viertelstunde lebhaft unterhalten, um sie dann an die Luft zu bringen und auszuwaschen.

Man bringt mit dem Campescheholz auch, in verschiedenen Mischungen sehr häufig gebrauchte, dunkle Nuancirungen an Wolle hervor. Es sind dieß das Königsblau und Schwarzblau.

Um diese Farben hervorzubringen, bereitet man ein Bad, in welchem man eine geringe Quantität Campeschenholz kochen läßt; nach kurzem Kochen wirft man in dieses Bad

10 Kilogr. Alaun
2 » Weinstein
1 » Blauen Vitriol

auf 100 Kilogr. Wolle.

---

nerblau, welches sich theils in größern Flocken, theils fein zertheilt in der Flüssigkeit suspendirt befindet, sich aber leicht mechanisch vorzugsweise auf die weiße Wolle auflegt, und dazu beiträgt, daß dieselbe einen dunklern Ton annimmt, als der verlangte sein muß. Dieses bedingt den üblen Umstand, daß man nur schwierig die hellsten Töne und ihre richtige Abstufung erreicht.

Um diesem Uebelstande zu begegnen ist es daher zweckmäßig, erst eine Anzahl tiefere Schattirungen zu färben, dann das Bad abzulassen, und ein ganz frisches mit geringerer Menge Farbmaterial anzustellen, in welchem die hellen und hellsten Farbtöne hintereinander gefärbt werden können; oder auch nach der Färbung der tiefern Schattirungen den größten Theil des Färbebades auszugießen, das übriggebliebene mit Wasser zu diluiren und hernach die hellen Töne darin zu färben; auch diese Operation je nach dem Bedürfnisse zu wiederholen.

Wenn die nach dieser Methode gefärbten Wollstoffe in einem heißen Kleienbade durchgenommen werden, belebt sich die Farbe noch mehr. Ein Ammoniakbad macht die dunkeln Töne mehr ins Röthliche, Veilchenviolette (Bleu de France) übergehend; so wie ein Bad von Kupferammonium die Farbe dauerhafter gegen Seife macht. K.

Man bringt die Wolle hinein, führt sie wohl darin herum (mener) und läßt sie 3 Stunden lang kochen; hierauf hebt man sie auf das Waschgestell (brancard) und läßt in demselben Bad das zur Vollendung der Farbe erforderliche Campescheholz kochen; man nimmt gewöhnlich 13 bis 16 Kil. solchen Holzes in Spänen, läßt es eine Stunde lang im Kessel kochen, und bringt dann die Wolle hinein, die man eine halbe Stunde lang kochen läßt, unter der Vorsicht, während des Kochens lebhaft umzurühren.

Nach dieser Operation nimmt man die Wolle heraus, um sie, nachdem das Bad 1½ Stunden lang gekocht hat, wiederholt hineinzubringen. Die Wolle wird nun wieder herausgenommen; man löst im Bad eine geringe Quantität Kupfervitriols auf und bringt die Wolle abermals hinein und führt sie, ohne Kochen, ½ Stunde lang darin herum; sie wird nun herausgenommen (abattue), in die Luft gebracht und gewaschen.

4373. Man benützt die Eigenschaften des Campescheholzes, um auf Stücken halb ächtblaue Farben hervorzubringen, welche unter dem Namen ordinär blaue Farben bekannt sind; man giebt denselben einen, der Hälfte des hervorzubringenden Tons gleichkommenden, Indigogrund und vollendet dann das Stück mittelst Campeschenholzes.

Man giebt z. B. einem Stück von Vienne von 28 bis 32 Meter Länge und etwa 30 Kilogr. Gewicht zuerst im Küpenbad eine himmelblaue Farbe.

Nun bringt man das Stück in die Walke und wäscht es recht gut aus.

In einem Kessel bereitet man ein Bad, in welchem man eine kleine Quantität Campescheholz kochen und sodann auflösen läßt:

2 Kilogr. Alaun
0,5 » rothen Weinstein
2 » blauen Vitriol.

In dieses Bad bringt man das Stück, führt es 2 Stunden lang rasch darin herum. Das Bad wird beständig siedend erhalten und, nachdem man das Stück herausgenommen, 4 Kilogr. Campeschenholz in den Kessel geworfen; man läßt das Bad ¼ Stunde lang sieden.

Wiederholtes Eintauchen des Stückes; rasches Umdrehen (manoeuvre) während 1 Stunde langen Kochens; Wiederherausnehmen, an die Luft Bringen und Abkühlenlassen des Stücks, während man das Bad neuerdings aufkochen läßt, um es wieder mit den Färbestoffen zu versehen, welche es verlor.

Bei einer dritten Eintauchung wird, was von der zweiten gesagt, wiederholt. Bei dieser dritten läßt man eine kleine Quantität Kupfervitriol im Bad auflösen, sowie eine noch kleinere Quantität Kupferwasser (Eisenvitriol) und passirt die Stücke darin, ohne sie kochen zu lassen, bis sie den verlangten Ton haben. Nach dieser Operation übergiebt man sie der Walke, um sie auszuwaschen.

In den südlichen Fabriken hat man ein viel schnelleres Schönungsverfahren, mittelst welchen man auch lebhaftere Farben erhält.

Wenn die Stücke ihren himmelblauen Grund haben, bereitet man ein Bad, in welchem man Campescheholz im Verhältniß von 25 Kilogr. auf ein 18 Meter messendes und 15 Kilogr. wiegendes Stück kochen läßt. Nach ½ stündigem Kochen, wirft man in dieses Bad:

1 Kilogr. Zinnchlorür
0,5 » Alaun
0,5 » rothen Weinstein.

Man bringt die Stücke in das kochende Bad und dreht sie rasch um, und nimmt sie dann, nach 1½ stündigem Kochen, heraus, um sie an die Luft zu bringen. Nun löst man in dem Kessel 0,2 Kilogr. blauen Vitriol per Stück auf, und indem man sie ein zweites Mal eintaucht, dreht man sie während ½ stündigem Kochen aufmerksam und rasch um, worauf dann die Stücke herausgenommen, an die Luft gebracht und gewaschen werden.

Diese Mengenverhältnisse sind zwar oft je nach der Nuance der Küpe sehr verschieden; allein es sind die gebräuchlichsten.

Alle im Stück gefärbten blauen Tuche, die man im Handel findet, sind auf diese Weise geschönt, was auch wahrhaft nothwendig ist; denn die Tuche erhalten in den Küpen eine nur wenig eindringende Farbe. Wirklich kann man die mit reinem Indigo im Stück gefärbten Tuche durch Reibung und

Man bringt die Wolle hinein, führt sie wohl darin herum (mener) und läßt sie 3 Stunden lang kochen; hierauf hebt man sie auf das Waschgestell (braneard) und läßt in demselben Bad das zur Vollendung der Farbe erforderliche Campescheholz kochen; man nimmt gewöhnlich 13 bis 16 Kil. solchen Holzes in Spänen, läßt es eine Stunde lang im Kessel kochen, und bringt dann die Wolle hinein, die man eine halbe Stunde lang kochen läßt, unter der Vorsicht, während des Kochens lebhaft umzurühren.

Nach dieser Operation nimmt man die Wolle heraus, um sie, nachdem das Bad 1½ Stunden lang gekocht hat, wieder hineinzubringen. Die Wolle wird nun wieder herausgenommen; man löst im Bad eine geringe Quantität Kupfervitriol auf und bringt die Wolle abermals hinein und führt sie, ohne Kochen, ½ Stunde lang darin herum; sie wird nun herausgenommen (abattue), in die Luft gebracht und gewaschen.

1273. Man benützt die Eigenschaften des Campescheholzes, um auf Stücken halb ächtblaue Farben hervorzubringen, welche unter dem Namen ordinär blaue Farben bekannt sind; man giebt denselben einen, der Hälfte des hervorzubringenden Tons gleichkommenden, Indigogrund und vollendet dann das Stück mittelst Campeschenholzes.

Man giebt z. B. einem Stück von Vienne von 28 bis 32 Meter Länge und etwa 30 Kilogr. Gewicht zuerst im Küpenbad eine himmelblaue Farbe.

Nun bringt man das Stück in die Walke und wäscht es recht gut aus.

In einem Kessel bereitet man ein Bad, in welchem man eine kleine Quantität Campescheholz kochen und sodann auflösen läßt:

2 Kilogr. Alaun
0,5 » rothen Weinstein
2 » blauen Vitriol.

In dieses Bad bringt man das Stück, führt es 2 Stunden lang rasch darin herum. Das Bad wird beständig siedend erhalten und, nachdem man das Stück herausgenommen, 4 Kilogr. Campeschenholz in den Kessel geworfen; man läßt das Bad ½ Stunde lang sieden.

im Gebrauch sehr leicht weiß werden sehen, während die ge- [illegible]ten und von der Farbe des Campeschenholzes im Gewebe [illegible]genen Tuche nie weiß werden.

Aus diesem Grunde ist ein im Stück gefärbtes und ge-[illegible] Tuch einem andern vorzuziehen; man könnte sogar ge-[illegible], daß den Tuchen für die Armee eine schwache Schö-[illegible] gegeben werde, vorausgesetzt, daß genaue Aufsicht ge-[illegible] werde, um allen daraus entstehenden Betrügereien und [illegible] vorzubeugen.

Roth.

Die unter dem Namen Roth bekannte glänzende Farbe [illegible] aus mehreren Stoffen aus dem Pflanzen- und Thierreich [illegible]. Die verschiedenen rothen Farben weichen, nach den [illegible], von welchen sie geliefert werden, in ihrem Tone ab; [illegible] heute noch nicht dahin gelangen, gleiche Töne von ihnen zu erhalten und sie von einander ersetzen zu lassen.

4374. **Krapp** (Färberröthe). Der, an Farbe so reiche, [illegible], der eine bestimmte Nuance giebt, die den Einflüssen der Witterung Widerstand leistet, war Gegenstand sorgfältigst [illegible] Untersuchungen.

Gewöhnlich bedient man sich in den Tuchfabriken des Avig-[illegible] Krapps; er giebt schöne und glänzende, wenn gleich [illegible] minder frische, Farben, als die, welche man vom El-[illegible] und Seeländer Krapp, oder dem cyprischen Lizari (Ali-[illegible]) erhalten kann.

Alle Färbeoperationen mit dem Krapp müssen sorgfältig [illegible] werden. Wenn das Wasser Kalksalze enthält, [illegible] schlagen sich diese auf die Farbe und geben ihr einen vio-[illegible] Ton. Man muß die größte Aufmerksamkeit bei der Be-[illegible] der Bäder obwalten lassen, wenn man ein schönes [illegible] Roth erhalten will.

Die Operation zerfällt in zwei Theile, das Ansieden und das Ausfärben im Krappbad.

Behufs des Ansiedens bereitet man ein Bad aus möglichst [illegible] Wasser, in welches man, 100 Kilogr. Wolle als Basis [illegible]nehmend,

25 Kilogr. Alaun
6 » Weinstein schüttet.

Sobald diese Körper aufgelöst sind, bringt man die W in den Kessel und läßt sie 3 Stunden lang kochen. Hi nimmt man die Wolle heraus (abattre) und nach dem Tro derselben an der Luft (eventer) bringt man sie in Säcke Körbe, die man an einen feuchten, geschlossenen Ort stellt, man sie 7—8 Tage stehen läßt.

Ein Ueberschuß von Weinstein muß beim Ansieden ve den werden; derselbe führt einen Theil der rothen Far die gelbe über.

Die Menge des anzuwendenden Krapps beim Rothfä der Wolle ist bei extrafeinem Avignonkrapp der Hälfte des wichts der Wolle gleich.

Man rührt das Bad mit der Krücke um, um alle T des Krapps gleichmäßig zu befeuchten und bestmöglich im zen Kessel zu vertheilen. Man bringt die Wolle hinein führt sie mittelst eiserner Haken lebhaft herum, damit si Farbe gleichmäßig annehme.

Diese Operation muß rührig und mit Aufmerksamkeit genommen werden; man fährt damit fort, bis das Bad Sieden kömmt; in diesem Augenblick mäßigt man das F nimmt die Wolle heraus, ohne sie zum Kochen kommen lassen, indem sich sonst der, in kochendem Wasser lösliche, Farbstoff des Krapps auf der Wolle befestigen würde.

Nach dem Krappen wäscht man die Wolle sorgfältig um ihr die holzigen Theile des Krapps, welche sich mit Wollflocken vermengten, und bei den verschiedenen bei der brikation vorkommenden Verrichtungen sehr geniren, zu neh

Wenn man beim Krappen einige Kilogr. Scharlach-C position zusetzt, so fällt die Farbe des Krapps dadurch zender und entschiedener roth aus.

Die Stücke werden ebenso behandelt, wie die Wolle man beobachtet dabei dieselben Vorsichtsmaßregeln. Die siedflüssigkeit für ein Stück von 20 Meter und 18—20 Ki Gewicht wird bereitet aus:

3,5 Kilogr. Alaun
1 » Weinstein.

Man bringt die Stücke in das Bad und läßt sie 3 Stun-
n lang kochen.

Das Rothausfärben geschieht mit 6 Kil. Krapp und 1 Kil. Scharlachcomposition; man muß dabei sehr schnell zu Werke hen und keine zu große Anzahl von Stücken in den Kessel ingen, damit sie, zu gedrängt aufeinander, sich nicht zu schwer ndrehen. Würde man diese Vorsicht vernachlässigen, so würde e Farbe nicht schön gleich, sondern fleckig (verge) ausfallen; ieser Fehler wäre nicht mehr gut zu machen, da man kein lgens kennt, welches kräftig genug wäre, um die Krappfarbe o zu nehmen, daß der Zeug wieder auf seine eigene Farbe urückgeführt würde.

Man wird eine große Verschiedenheit der Quantitäten zum ärben der Scheerwolle und dem der Stücke bemerken; allein an muß erwägen, daß ein Stück gesponnenen und gefilzten euges keinen Farbstoff in sein Inneres absorbirt; das Aeußere ird gefärbt, aber alle im Innern des Fadens befindliche Wolle hielt keine Farbe. Wirklich würde die Anwendung einer ebenso oßen Quantität Farbstoff wie für die Scheerwolle auf einem ewebe eine viel dunklere Farbe hervorbringen, als man be-sichtigte; es gilt diese Bemerkung für alle Farben.

Um das Krapproth für das Militär hervorzubringen, alaunt n zuerst 2 — 3 Stunden lang in einem Bad, welches be-ht aus:

4 bis 5 Kilogr. Alaun	}	auf ein Stück Tuch
$2\frac{1}{4}$ » Weinstein	}	von 22 Meter.

In der Regel wird diesem Bad Kleie zugesetzt.

Das gealaunte Tuch läßt man 8 bis 10 Tage, außerhalb s Bads, in der Ansiedeflüssigkeit, welche es in demselben genommen hat, und von welchem man es imprägnirt läßt, hen. Einige Färber indessen färben sofort nach dem Ansie-n aus.

Das Ausfärben geschieht in einem Krappbad, das aus Kilogr. guten Krapp und 1 Kilogr. Scharlachkomposition mit eidewasser auf das Stück Tuch besteht. Das Bad wird fenweise erhitzt und erst am Ende zum Sieden gebracht. ie Tuchstücke werden an einer Winde umgedreht, damit ihre rührung mit den Kupferwänden des Kessels vermieden werde.

4375. Man bediente sich ehemals des Krapps auf ei thümliche Weise, wodurch man die unter dem Namen Ha farben (couleurs de bourre) bekannten Farben erhielt. wurden Ziegenhaare genommen, welche man viel stärker Alaun und Weinstein ansott, als gewöhnlich die Wolle, in man ein den angewandten Ziegenhaaren gleiches Gewicht Al und Weinstein in seinem gewöhnlichen Verhältniß zum Ala d. h. ein Viertheil seines Gewichtes, nahm.

Nach den zu derlei Operationen nothwendigen Manipu tionen wurden diese Ziegenhaare zweimal in der Art gekra daß jedes Pfd. Haare den Färbestoff von 3 Pfd. Krapp nahm.

Man bereitete nun ein Bad, in welchem man eine Haare aufzulösen fähige Quantität Pottasche kochen ließ; dieses wurden die Haare gebracht und der Verlust des B durch Verdampfung durch allmähliges Hineingießen von gef tem Urin ersetzt. Nachdem die Haare vollkommen aufgel waren, enthielt das Bad allen in ihnen enthalten gewese Färbestoff. Allein die auf diese Weise bereitete rothe Fa gab eine sehr wenig beständige Nuance, welche an der L bald wieder verschwand. *)

4376. Kermes. Die Operation beim Auftragen Kermesfarbe auf Wolle zerfällt wie die ebenbeschriebene in Ansieden und das Rothausfärben; das Ansieden geschieht denselben Mengenverhältnissen wie beim Krappfärben.

Beim Ausfärben werden 2 Drittheile des Gewichts Wolle an Kermesbeeren genommen; wenn dieselben alt si das gleiche Gewicht; man läßt sie in einem frischen Bad schw kochen, taucht die wohl ausgewaschene Wolle hinein, so lä bis sie die gewünschte Farbe erreicht hat.

Alle auf diese Weise erhaltenen Nuancen stehen in kei Beziehung zu den mit der Cochenille erhaltenen, unter dem N men Scharlachroth bekannten. Alle von den Kermesbeeren haltenen Farben sind rosenroth. In Anbetracht der Beständ

---

*) Dieses widersinnige, Zeit und Kosten verursachende Verfahren, wobei der Fark des Krapps durch die alkalische Einwirkung und Verbindung seiner Eigenschaft da hafte Farben zu liefern beraubt wird, wurde in Deutschland nie ausgeübt.

[illegible] erhaltenen Farben ist es zu bedauern, daß man die Anwendung derselben aufgegeben hat. *)

Zuweilen wurde dem Kermesbade eine gewisse Quantität Krapp zugesetzt; die durch die Verbindung dieser beiden Stoffe erhaltenen Farben waren unter dem Namen Halbkörnerscharlach (écarlate demi-graine) bekannt.

Mit den Kermesbeeren kann die Zinncomposition nicht in Anwendung gebracht werden; wenn man die Ansiedeflüssigkeit, [illegible], mit dieser Beize bereitet, so erhält man statt Roth nur eine lebhafte Zimmtfarbe. Der rothe Färbestoff wird [illegible] und wird gelb.

III. Cochenille. Die rothen Farben, welche man von der Cochenille erhält, sind die schönsten, die man kennt, und, obgleich auf den ersten Anblick einander ähnlich, sind sie, mit Aufmerksamkeit näher betrachtet, doch wesentlich von einander verschieden. Diese Verschiedenheit der Nuancirungen sind den mehr oder weniger großen Mengen von Weinstein und Zinncomposition zuzuschreiben, welche man zu der Ansiedeflüssigkeit und den Ausfärbebädern nimmt, da die Weinsteinsäure und die Salzsäure die Eigenschaft haben, die Cochenilleflüssigkeit ins Gelbe überzuführen.

Die Nuancen mit gelbem Reflex, welche man mittelst der Cochenille erhält, haben den generischen Namen Scharlach erhalten, mit welchen sie insgesammt bezeichnet werden. Die mehr ins Rothe ziehendem Reflex führen den Namen Ponceau (Hochroth); manchmal läßt man das Ponceau etwas ins Gelbe ziehen, niemals aber so viel wie das Scharlach.

Bekanntlich läßt das Cochenille-Dekokt seinen Färbestoff sehr schwer fallen; wenn man aber eine Auflösung von Weinstein oder Zinncomposition hineingießt, so erhält man entweder allmählig oder auf der Stelle einen schön rothen Niederschlag. Diese Eigenschaft ist die Basis der Scharlach- und Ponceaufärberei und im Allgemeinen aller gebräuchlichen Verfah-

*) Im russischen Asien und einigen andern Gegenden des Morgenlandes wird der Kermes noch häufig in der Schafwollenfärberei verwendet, auch färbt man dorten den rothen Saffian damit. In Böhmen, Oestreich und Frankreich wird er in Gesellschaft mit Krapp auch ausschließlich zum Färben der wollenen türkischen Mützen oder Käppchen (calottes) gebraucht. K.

rungsweisen der Anwendung der Cochenille. Auch hier zer
die Operation in zwei Theile, das Ansieden und das Ausfärb

Zum Ansieden muß möglichst reines Wasser genommen w
den, daher ist fließendes Wasser jedem andern vorzuzieh
Es muß dabei das Vorhandenseyn aller schwefelsauern und k
lensauern, sowohl der Metall- als der erdigen Salze, verm
den werden, weil alle eine Einwirkung auf die Cochenille hab
die einen nachtheiligen Einfluß auf die Farbe üben kann,
dem sie ihr einen braunern Ton giebt, noch öfter aber Fle
darin hervorbringt. Wenn man sich eines kupfernen Kes
bedient, um diese Nuancen hervorzubringen, so darf man
Wasser vor dessen Anwendung niemals darin stehen lass
Wenn man sich kein reines Wasser zu verschaffen weiß, so m
man sich aller von mir angegebenen Mittel bedienen, um
zu reinigen, und zu dunkeln Nuancen bestimmte Stücke so
eine Viertelstunde lang in diesem Bad kochen lassen, um
Salze, welche sich im anzuwendenden Bade aufgelöst befin
könnten, auf die Gewebe niederzuschlagen.

In einigen Werkstätten bedient man sich zinnener Kes
um in diesen Nuancen zu färben; allein man bringt diese F
ben eben so glänzend auch in kupfernen Kesseln zuwege
vermeidet Kupferflecken dadurch, daß man ein Netz von di
Schnüren oder einen Korb von angemessener Gestalt in
Kessel bringt, um die Reibung der Zeuge gegen die Wände
Kessels zu verhindern.

Wenn das Ansiedebad zubereitet ist, schüttet man eine
gemessene Menge Composition, Weinstein und Cochenille hin

Man taucht die Stücke hinein und dreht sie eine Vier
stunde lang rasch herum; hierauf macht man die Bewegu
langsamer und läßt sie 2¼ Stunden lang kochen.

Nachdem der angesottene Zeug in fließendem Wasser
sorgfältig ausgewaschen worden, bereitet man ein neues B
in welches man die erforderliche Cochenille und Composit
bringt.

Man bringt die Stücke hinein und zieht sie lebhaft da
herum bis sie die gewünschte Nuance haben. Mit dem Hin
bringen des Tuchs in den Kessel muß gewartet werden,
das Wasser heiß ist, damit die hineingeworfene Cochenille

die Oberfläche zurückkömmt und eine Art Kruste von der Farbe der Weinhefe bildet; im Augenblick, wo diese Kruste platzt, schüttet man die Composition hinein und kühlt das Bad ab (mit etwas kaltem Wasser) um das Tuch darin herumzuziehen.

Für 50 Kil. Tuch bereitet man die Ansiedeflüssigkeit aus 3 Kil. Weinsteinrahm, 0,25 Cochenille und 2,5 Zinncomposition.

Roth ausgefärbt wird dann mit 2,75 Cochenille und 7 Kil. Zinncomposition.

Der gelbe Scharlachton wird nur durch die Zerstörung eines Antheils des rothen Färbestoffs der Cochenille erhalten, welcher durch seine Berührung mit der Weinsteinsäure und Hydrochlorsäure ins Gelbe übergeht; wirklich kömmt diese Farbe, wenn man sie recht voll und von schönem Ton erhält, sehr hoch zu stehen.

Auf groben Zeugen wird der gelbe Ton auch manchmal mittelst Fisetholz oder Curcuma gegeben; allein dann ist das Gelb nicht ächtfärbig und, der Luft ausgesetzt, gar nicht sehr dauerhaft.

Um das Fisetholz anzuwenden, bringt man diesen Stoff in die Ansiedeflüssigkeit. In diesem Fall ist man immer darauf bedacht, eine geringere Menge Zinncomposition und Weinstein zuzusetzen, um den Verlust auch der kleinsten Quantität des Färbestoffs zu vermeiden.

Tuchwaaren werden bei Anwendung der Curcuma ebenso behandelt, mit dem einzigen Unterschiede, daß dieser gelbe Farbstoff gewöhnlich in das rothe Ausfärbebad kömmt. Auf oben angegebene Quantitäten ist ungefähr 1 Kilogr. erforderlich.

Uebrigens sind die auf diese Weise behandelten Zeuge von jenen, wo das Tuch seine gelbe Farbe durch eine Modifikation der der Cochenille eigenthümlichen Farbe erhielt, immer leicht zu unterscheiden.

An das Scharlachfärben knüpft sich eine große Reihe von Nuancen, die successive mit einem und demselben Bad erhalten werden oder erhalten werden können und offenbar zu den aus Roth und Blau, oder Roth und Gelb zusammengesetzten Farben gehören. Das Studium derselben bleibt daher für weiter unten vorbehalten.

4378. **Fernambuk- (Brasilien-) Holz.** Das Roth der Brasilienholzes findet bei der Wollfärberei eine nur auf ordinäre Zeuge beschränkte Anwendung wegen der Einwirkung welche Säuren auf dasselbe haben, die es ins Gelbe überführen und der der Alkalien, die ihm einen violetten Ton geben und es ins Amarantroth hinüberziehen.

Das Holz selbst im Naturzustande kann man beinahe gar nicht anwenden; es würde dadurch viel vom Färbestoff verloren gehen und würden keine lebhaften und gesättigten Farben erhalten werden. Man muß einen Absud vom Holze machen und das Bad nach 4stündigem Kochen in eine dazu hergerichtete Kufe schütten, in welcher man sie aufbewahrt, um sie im Bedarfsfall zu gebrauchen. Diese Kufe muß in so großen Dimensionen als möglich construirt seyn, weil, je älter das Dekokt wird, desto mehr rother Färbestoff sich darin entwickelt; zuletzt nimmt es ein fettes Aussehen an und wenn man irgend ein Gefäß hineintaucht, um es anzufüllen, so ziehen sich daraus zähe Fäden.

Das Roth des Brasilienholzes wird durch 2 Operationen auf der Wolle befestigt, durch das Ansieden und das Röthen. Die Ansiedeflüssigkeit wird gerade so wie behufs des Krapproths gefertigt; man läßt sie auch ebenso lange stehen.

Man bereitet ein kühles Bad, in welches man eine gewisse Quantität Brasilienholzdekokt schüttet; Uebung und Gewohnheit lehren, wie viel man davon zu nehmen hat. Man taucht die Wolle in dieses kalte Bad und führt sie rasch darin herum, bis die Flüssigkeit siedet, was nur kurze Zeit dauern darf.

Man erhält auf diese Weise ein sehr lebhaftes Rosenroth, das schöner ist als das Krapproth, mit einer Säure aber in Berührung, zerstört und von einem Alkali ins Violette übergeführt wird. Auch wird diese Farbe selten der Scheerwolle gegeben, welche noch der Wirkung der Walke zu unterliegen hat.

Oft bedient man sich des Fernambukholzes, um das Krapproth zu rosiren und ihm, wenn gleich auf Kosten der Haltbarkeit des Tons, ein glänzenderes Ansehen zu geben. Man nimmt in diesem Falle an der Stelle eines gewissen Antheils des Krapps, den man dafür wegläßt, eine kleine Quantität Brasilienholzabsud. Auf diese Weise erhält man ein Roth, welches den fahl-

gelben Ton des Krapps verloren hat, das aber nicht gewalkt werden darf, weil es durch die Einwirkung der Thonerde und des Kali's einen weinrothen Ton annehmen würde.

Das Brasilienholz wird in der That nur auf sehr wenige Zeuge in Anwendung gebracht. Die Seidenfärber machen weit mehr Gebrauch davon als die Wollenfärber, weil sie von demselben frische, lebhafte und wohlfeile Farben erhalten.

Am häufigsten wird es in den Werkstätten, wo Merinos verfertigt werden, noch zu einigen Nuancen von Amarant- und Braunroth (mordoré) gebraucht, wo es mit Orseille vermengt wird; es wirkt in diesem Fall nur durch die weinrothe Farbe, welche es durch seine Berührung mit Ammoniak annimmt.

Von den zusammengesetzten Farben.

4379. So arm auch die Färbekunst bei dem Gedanken erscheinen mag, daß sie nur drei ursprüngliche Farben mit ihren Abstufungen besitzt, so reich erscheint sie wieder, wenn sie sich uns, von ihrem glänzenden Gefolge zusammengesetzter Farben umgeben, darstellt. Diese zahlreiche Klasse ist reich an lebhaften und manchfaltigen Farben, die man wieder in 4 verschiedene Classen zerfallen lassen kann.

Erste Classe. Mischungen von Blau und Gelb, die das Grün mit seinen Abstufungen bilden.

Zweite Classe. Mischungen von Blau mit Roth, die das Violett mit seinen Abstufungen bilden.

Dritte Classe. Mischungen von Gelb und Roth, welche die Aurorafarbe und ihre Abstufungen bilden.

Vierte Classe. Diese Classe, die viel zahlreicher ist, als die andern, enthält die aus der Verbindung von Blau, Gelb und Roth hervorgehenden Farben. Sie läßt sich in 4 Reihen abtheilen, deren Ausgangspunkt die in der Färberei unter dem Namen Kastanienbraun, Olivengrün und Mohrenkopffarbe bekannten zusammengesetzten Farben sind.

In diese letztere Reihe bringen wir das Schwarz, welches als eine Zusammensetzung aus Gelb, Roth und Blau zu betrachten ist, in welchem dieses letztere vorwaltet.

1) Die erste Reihe, unter dem Namen Kastanienbraun bekannt, begreift die Farben, in welchen das Roth sich gegen das

Gelb und Blau im Uebergewicht befindet, und alle Abstufungen dieser Nuance.

2) Die zweite Reihe begreift die Nuancen, in welchen das Gelb vorwaltend ist.

3) Die dritte begreift die durch ein Vorwalten von Blau gedunkelten Farben, in welchen Gelb und Roth wenig hervortreten.

Wir werden die vorzüglichsten Abstufungen dieser Nuancen angeben; es wäre aber unmöglich und unnütz, alle für den Handel ausgeführten Farben anzuführen, namentlich seitdem man keinen Anstand nimmt, die schon längst bekannten Benennungen zu verändern und neue an ihre Stelle treten zu lassen, die dem Zeug Begehr verschaffen; vorzüglich bieten die Merinos eine große Anzahl solcher bizarren Synonymen dar.

Grün.

4380. Grün wird durch die Verbindung von Blau und Gelb erhalten. Zuerst wird in der Regel blau gefärbt.

Hierauf läßt man die Wolle in Alaun und Weinstein kochen und färbt dann in einem kochenden Wau- oder Gelbholzbad aus.

Dieses letztere Bad läßt man ¾ Stunden lang andauern. Das Gelbholz giebt keine so glänzende aber eine haltbarere Farbe als der Wau; eine Mischung beider Farbstoffe giebt gute Resultate.

Es kann auch grün gefärbt werden, indem man mit dem Alaunen und Gelbfärben des Zeugs anfängt, um ihn dann in einer recht heißen Blauküpe auszufärben, die aber reichhaltig genug seyn muß, um den Zeug zweimal hineintauchen zu können. Dieses Verfahren ist sogar vortheilhafter.

In beiden Fällen muß die Wolle nach jeder Operation wohl ausgewaschen werden.

4381. Eidechsengrün (vert-dragon). Das Eidechsengrün wird als der Ausgangspunkt dieser Reihe von gemischten Farben angesehen. Soll diese Farbe auf Flockwolle gegeben werden, so hüte man sich, als gelben Farbstoff Körper zu nehmen, die durch die Wirkung eines Alkalis eine nachtheilige Veränderung erleiden können, indem sie gewalkt werden müssen.

Die Nuance würde durch diese Operation eine Veränderung erleiden, und, indem die gelbe Farbe ins Orange übergehen würde, könnte aus dieser Operation nur eine Mischung von Blau, Gelb und Roth, also kein reines Grün, hervorgehen.

Man giebt daher der Wolle ein Gelb mit Wau; wäscht diese Farbe und tunkt sodann die Wolle so lange in Küpen, bis sie die gewünschte Farbe besitzt.

Einige Färber geben vorher den blauen Grund, allein das so erhaltene Grün hatte niemals diese Frische; das Ansieden, welches die Wolle sodann zu bestehen hat, um sie zur Aufnahme des Gelbgrunds vorzubereiten, beeinträchtigt die Frische der blauen Farbe und giebt ihr einen graulichen Ton.

Die Abstufungen der grünen Farbe werden auf dieselbe Weise hervorgebracht, nämlich durch Regulirung der Quantitäten des Gelb und des Blau, je nachdem die gewünschten Farben es erheischen.

Die grüne Farbe muß in der Regel möglichst gleichförmig hergestellt werden, weil sonst die Stücke blau oder gelb punktirt werden; auch darf die Ansiedeflüssigkeit nicht mit einem Bad von klarem Wasser bereitet werden; man setzt gewöhnlich, ehe man die Beizen zusetzt, einen schwachen Wauabsud hinzu.

4382. Grünfärben im Stück. Zum Grünfärben in Stücken bedient man sich eines andern Verfahrens, weil dieselben die Walke schon bestanden haben und mit keinem Alkali mehr in Berührung kommen.

Man giebt ihnen in der Blauküpe einen der Schattirung der zu erhaltenden Farbe entsprechenden Grund; das Eidechsengrün z. B. bedarf eines dunklern als des Himmelblau's.

Man wäscht das Stück in der Walke gut aus und läßt in einem dazu bestimmten Kessel 4 Kilogr. Gelbholz kochen, vorausgesetzt, daß ein Stück Tuch von 18 bis 20 Metern gefärbt werden solle.

Nach halbstündigem Kochen, löst man im Bade auf

2 Kilogr. Alaun
0,5 » Weinstein.

Zu gleicher Zeit schüttet man 0,5 schwefelsaure Indiglösung hinzu.

Man taucht das Stück in das Bad und läßt es 3 Stun-

den lang kochen; zieht es wieder heraus und wäscht es, nachdem man es gelüftet, gut aus, um es von dem überflüssigen Blau und der Schwefelsäure zu befreien. In einem frischen Bad läßt man 2 Kilogr. Campeschenholz kochen, taucht das Stück hinein, ohne es kochen zu lassen und bringt es so auf die eidechsengrüne Farbe. Besser gelingt es noch, wenn man eine kleine Menge schwefelsaures Kupfer und schwefelsaures Eisenoxydul zusetzt.

Sehr viele Färber setzen dem zweiten Bad eine kleine Quantität Sumach hinzu; es ist dieß ein gutes Verfahren. Das Eisen des Vitriols und das Campeche fixiren sich dann viel gleichförmiger auf den Zeug. Manche thun ihn schon zur Ansiedeflüssigkeit und vollenden die Farbe, ohne mehr das Bad zu ändern; es ist mit diesem Verfahren eine bedeutende Ersparung an Zeit und Brennmaterial verbunden.

Die Fabriken zu Bédarieux, Lodève und einige andere machen es anders. Sie bedienen sich des Ginsters, um ihren Tuchen den erforderlichen Gelbgrund zu geben. Dieses Verfahren macht eine andere Behandlung nothwendig und das Sächsischblau unanwendbar, weil das Gelb von der Schwefelsäure dieser Lösung gänzlich zerstört würde.

Man passirt das Tuch wie gewöhnlich durch die Blauküpen, wäscht es dann gut aus, und kocht es in einem Avivirbad für Blau mittelst Campescheholzes, das bereitet wird aus

2 Kilogr. Alaun
1 » Weinstein.

Es erhält hierdurch eine viel dunklere blaue Farbe, die durch den Kupfervitriol und das Campescheholz hervorgebracht wird, welche nach dem Aviviren im Bad zurückbleiben. Nach diesem Ansud muß das Tuch tüchtig ausgewaschen werden. Nun bereitet man ein neues Bad aus 40 Kilogr. Ginster; hält es 1 Stunde lang nahe bis an den Siedepunkt erhitzt; gießt nun Kalkwasser oder basischkohlensaures Natron hinein, um die Auflösung des gelben Färbestoffs zu erleichtern; endlich taucht man das Tuch hinein, welches nach einigen Umdrehungen die erforderliche grüne Farbe erhält. Findet man es noch nicht dunkel genug, so setzt man noch etwas Kupfervitriol hinzu,

welches das schon auf den Zeug fixirte Campecheholzpigment in eine viel intensivere blaue Farbe überführt.

Das auf diese Weise erhaltene Grün ist ziemlich hübsch, aber weniger im Gebrauch als das erstere, weil das Gelb an der Luft sehr bald schießt, und der Wirkung der Säuren keinen Widerstand leistet.

4385. Sächsischgrün. Heller und glänzender als das Eidechsengrün. Da es zu Spieltischen, Billardüberzügen und verschiedenen Möbelüberzügen angewandt wird, bedarf es einer großen Frische; auch würde es sehr schwer halten, das Sächsischgrün ächtfärbig darzustellen.

Die Stücke, welche diese Farbe erhalten sollen, müssen in der Walke wohl entfettet werden; sonst fiele die Farbe nicht gleich aus und würde an den schlecht gereinigten Stellen Nuancirungen und Schattirungen geben.

Man läßt eine kleine Quantität Gelbholz kochen, so, daß nicht mehr als ein halbes Kilogr. auf das Stück Zeug trifft; nach viertelstündigem Sieden schüttet man in das Bad etwas Sächsischblau, um ihm einen schwach grünen Ton zu geben; man löst darin auf:

2 Kilogr. Alaun
0,5 » Weinstein.

Man taucht die Stücke hinein; zieht sie sehr schnell eine Viertelstunde lang herum und erhält das Bad 2 Stunden lang siedend, indem man fortfährt, sie sorgfältig herumzuführen. Nach diesem Ansud nimmt man die Stücke heraus und lüftet sie bis zum vollkommenen Erkalten.

Nachdem sie tüchtig ausgewaschen, werden sie in einem frischen Bad vollendet, in welchem man 2 Kil. Gelbholz kochen läßt, und dem man noch eine kleine Quantität Sächsischblau zusetzt. Man taucht das Tuch hinein, setzt sie in rasche Bewegung und beobachtet die mit der Farbe vorgehenden Veränderungen um, je nach Bedarf, Blau oder Gelb zusetzen zu können; doch läßt man das Bad nie zum Kochen kommen, wodurch die Farbe matt würde.

Im südlichen Frankreich wird diese Farbe manchmal für die Consumtion gegeben und der Grund mit Blauküpen hervorgebracht. Allein man färbt das Stück in kalten und, keinen

Indigo enthaltenden, Küpen blau, widrigenfalls man ein zu starkes Blau oder es ungleich und nicht gleichfärbig auf dem Tuch erhalten könnte. Ebenso verhält es sich mit dem Pistaziengrün, dem Meergrün und mit allen hellern grünen Farben als dem Sächsischgrün.

Auf folgende Weise verschafft man sich in den Pariser Werkstätten das Sächsischblau. 60 Pfd. Schwefelsäure, die man in einen großen Buttertopf gießt, setzt man allmählig 10 Pfund sehr fein gepulverten Indigo zu, rührt dabei fleißig um, um ihn gut zu vertheilen und fährt mit diesem Umrühren 2—3 Stunden lang fort. Der Buttertopf wurde in einen Zuber mit lauwarmem Wasser gesetzt, um die Einwirkung zu erleichtern; man kann diese so weit gehen lassen, bis sich eine sehr merkliche Entwickelung schwefeliger Säure wahrnehmen läßt und die Flüssigkeit mehr oder weniger schäumend aufsteigt. Wäre das Wasser des Bades zu heiß, so würde eine zu starke Reaction eintreten und die Flüssigkeit sogar sich über den Rand des Gefäßes erheben. Wenn die Flüssigkeit nicht hinlänglich steigt, so setzt man dem Wasserbade etwas heißes Wasser zu. In einigen Werkstätten werden in die Lösung selbst einige Hände voll Kochsalz geworfen, wodurch die Flüssigkeit wirklich zum Steigen gebracht wird. Unstreitig ist an dem Aufbrausen hier die Salzsäure Schuld und wäre dieser Zusatz von Kochsalz eher schädlich als nützlich, wenn er nicht so unbedeutend wäre gegenüber der angewandten Schwefelsäure. Wie dem auch sei, so ist, wenn der Indigo aufgelöst ist, die Composition auch fertig; man nennt sie technisch: flüssiges Blau, rohes Blau (bleu en liqueur, bleu brut) und nicht Sächsischblau. Es wird jederzeit in Vorrath bereitet, denn je älter es ist, desto besser vereinigt es sich beim Färben.

4384. Die Merinos-Gewebe haben die größte Manchfaltigkeit an grünen Nuancen, die man auszuführen im Stande ist, und alle besitzen die größte Lebhaftigkeit. Man stellt sie größtentheils mit Gelbholz und Sächsischblau dar.

Nachdem die Stücke vorher höchst sorgfältig gewaschen wurden, siedet man sie mit Alaun und Weinstein in den angegebenen Verhältnissen an; Farbstoffe werden diesem Bade nur

dann zugesetzt, wenn man dunkel färben will; zu hellgrünen Nuancen wird der Ansud mit dem weißen Zeuge vorgenommen.

Man wäscht gut aus und färbt in einem frischen Bad mit einem, in einem andern Kessel bereiteten, Gelbholzabsud und Sächsischblau aus.

Die Anwendung von Blauholz, Sumach und Metalloxyden wird bei Darstellung dunkler Nuancen vermieden; sie bekämen nie die ihnen Werth ertheilende Lebhaftigkeit. Nöthigenfalls aber wird ihnen mittelst dem Bad zugesetzter Orseille ein schwacher röthlicher Ton gegeben, wodurch sie leicht die gewünschte Schattirung erhalten.

Stark gerbestoffhaltige Farbstoffe müssen beim Färben feiner, leichter Gewebe möglichst fern gehalten werden; das Gelbholz findet nur deßwegen Duldung, weil es nicht ersetzt werden kann. Die Weichheit und das Kernige dieser Zeuge machen sie so beliebt; der Gerbestoff aber, indem er sich mit den Bestandtheilen der Wolle während der zum Fixiren der gelben Farbe nothwendigen Operationen verbindet, giebt ihnen eine Härte, durch welche sie an Schönheit und Werth verlieren.

Unter allen bekannten gelben Färbestoffen kann nur der des Gelbholzes ohne Uebelstand mit dem Sächsischblau verbunden werden; alle andern werden von der Schwefelsäure zerstört und können diesen Dienst durchaus nicht verrichten; anderseits aber kann das Gelbholz wieder nicht zum Färben der Wolle gebraucht werden, weil es, wie schon gesagt, durch die Reaction eines Alkalis ins Rothgelbe übergeht. Es hieße sonach der Färbekunst einen Dienst erweisen, wenn ein Mittel angegeben würde, ein ächtfärbiges Gelb darzustellen, welches die Eigenschaften des Gelbholzes und des Waus vereinigte.

Es wurde versucht, das Gelbholz mit der aus dem Holze des gemeinen Maulbeerbaumes gezogenen Farbe zu ersetzen; allein es gewährt dieß keinen Vortheil, da die Gewichtsmengen sich wie 1 zu 10 verhielten. Ueberdieß ist dieser Baum für die Seidenindustrie zu kostbar, als daß je im Interesse der Färberei ein geregelter Schlag dieses Holzes eingeführt werden könnte.

Der Ruß liefert einen gelben Färbestoff, welcher mit einigem Erfolge zur Darstellung von Grün, Bronze, Olivengrün und einiger anderer Farben angewandt wurde; allein es bleibt

in dem Tuch nach seiner Anwendung jederzeit ein unangenehmer Geruch und eine Härte zurück, welche seinen Werth vermindern.

Von der Mischung von Roth und Blau.

4385. Carmesinroth. Man betrachtet das Carmesinroth als die erste Farbe dieser Reihe, obwohl das Roth darin vorherrscht und es nur einen schwach violetten Ton hat. In den meisten Fällen jedoch wendet man gar keine blaue Farbe an, um diese Nuance hervorzubringen.

Die Cochenille giebt durch bloßes Aufgießen mit Wasser eine carmesinrothe Farbe; allein die Beizen, welche erforderlich sind, um ihr die gewünschte Festigkeit zu geben, machen sie in eine mehr oder weniger rothe Farbe übergehen, was durch die Menge der in ihnen enthaltenen freien Säure bedingt wird.

Alle Alkalien besitzen die Eigenschaft, diese rothen Nuancen auf die ursprüngliche violette Nuance zurückzuführen, welche auf diese Weise eine Modification erlitten hatte. Das Ammoniak verdient indessen den Vorzug vor allen andern Alkalien; in der That giebt es allein das im Handel zufrieden stellende lebhafte und glänzende Carmesinroth. Mit Kali, Natron, oder Kalk dargestellt, wäre diese Farbe nicht schön.

Der in den Waschwässern aufgelöst enthaltene kohlensaure Kalk spielt dieselbe Rolle. Auch führt das Waschen scharlachrother Zeuge in Wasser mit zu großem Kalkgehalt sie leicht ins Carmesinrothe hinüber.

Der als Beize für die Cochenille dienende Alaun giebt unmittelbar Carmesinroth. Man richtet sich gewöhnlich so ein, daß man eine Cochenillröthe erhält, welcher man den erforderlichen Alaun als Carmesinansud hinzusetzt. Auf diese Weise wird ihr ganzer Gehalt zunutze gemacht.

Das zu färbende Stück, zu 25 Ellen angenommen, und ein neues Bad vorausgesetzt, wird 2½ Stunden lang angesotten mit

6	Kilogr.	Alaun
5,5	»	Weinstein
0,33	»	Zinncomposition
0,25	»	Cochenille.

Nachdem es gut ausgewaschen, wird es in einem neuen Bad geröthet mit

1,5 Kilogr. Cochenille
1 » Weinstein.

Zuletzt zieht man das Stück durch ein Bad von lauwärmem Wasser, welchem man ein wenig abgezogenes Blau zusetzte.

4386. Amaranthroth. Das Amaranthroth ist violetter als das Carmesinroth und enthält daher mehr Blau. Diese Farbe vollkommen gleich und einfärbig zu erhalten, wäre schwierig, wenn man das hiezu erforderliche Blau mittelst Indigo in einer Blauküpe hervorbringen wollte. Man würde beinahe jederzeit zu dunkle blaue Nuancen erhalten; die Färber im südlichen Frankreich, welche diese Farbe für den Bedarf der levantischen Handelsstädte bereiten, ziehen wirklich zu diesem Behufe das Blauholz vor.

Die Ansiedeflüssigkeit für Amaranthroth wird mit Alaun, Weinstein, Zinncomposition und Campescheholz gemacht.

Nach einige Tage langem Ruhen und recht gutem Auswaschen wird das Stück mit Cochenille geröthet.

Um ein feines Amaranthroth darzustellen, nimmt man ein reines Cochenille-Violettbad und setzt, auf 25 Ellen Tuch, 6 Kil. Weinsteinrahm und 1 Kil. Zinncomposition hinzu. Auf diese Weise wird 2 Stunden lang angesotten. Hierauf färbt man mit 2 Kilogr. Cochenille und 2 Kilogr. Weinstein aus. Zuletzt zieht man es durch ein lauwarmes Bad, dem etwas abgezogenes Blau zugesetzt wurde.

4387. Violett. Violett ist das Resultat der genauen Mischung von Roth und Blau, in welche jede dieser Farben voll und ganz eingeht. Die Kosten, welche diese Farbe verursacht, verhindern, daß sie oft in Fabriken dargestellt wird; überdieß wird sie nicht viel gebraucht, da beinahe nur Geistliche sich derselben bedienen.

Wenn die Färber sie darstellen wollen, geben sie dem Tuch den erforderlichen blauen Grund; es wird dann in der Walke ausgewaschen und ihm dann die rothe Farbe gegeben, indem man mit den schon blauen Stücken so verfährt, als wollte man Scharlach färben, wozu man jedoch um ¼ mehr Cochenille nimmt, um einen rothen Reflex zu erhalten.

Man möchte auf den ersten Anblick glauben, daß vorher die rothe Farbe befestigen sollte; da aber die Cod durch Berührung mit einem Alkali ins Blaue übergebt, un Indigo nicht anders als mit einer Alkalilösung in Anwe gebracht werden kann, so würde auf diese Weise viel Farbe verloren gehen und die erhaltene Farbe wirklich seyn.

Um 25 Ellen die Küpe schon passirten Tuches die derliche Farbe zu geben, wird die Ansiedeflüssigkeit mit 5 Alaun, 2 Kil. Weinstein und 0,2 Kil. Cochenille bereitet. färbt wird hierauf mit 0,8 Cochenille und 0,8 Weinstein

In den Fabriken wird eine ziemlich große Menge vi Wolle zu melirten Tüchern bereitet und werden durch ihre bindung mit Grau und Weiß einige angenehme Nuancen gestellt; allein beinahe alle werden mittelst Campescheholz halten. Die Ansiedeflüssigkeit für 100 Kil. Wolle wird Alaun, Weinstein, Zinncomposition und Campescheholz be

Nach dem Ansieden wird die Wolle in fließendem W möglichst gut ausgewaschen, und dann die Farbe in frischen Bade mit Campeche und blauem Vitriol vollendet

4388. Weinhefen, Lilas, Dorngrau, Lapisgrau (Li vin, Lilas, Gris d'épine, Gris lapis) ꝛc. Diese schwach chenblauen Nuancen sind Abstufungen des Violetts. man Flockwolle färben will, erhält man dieselben mittelst holz und Fernambukholz, nachdem man die Wolle in leicht ansieden ließ; auf 100 Kilogr. Wolle nimmt man i Regel 4 Kilogr. Alaun
2 » rothen Weinstein.

Nach zweistündigem Kochen nimmt man die Wolle he setzt dem Bad eine kleine Quantität Blauholzdecoct und nambukholzdecoct zu, deren jedes für sich allein bereitet man taucht die Wolle wieder hinein, die dann nach Minuten langem Kochen wieder herausgenommen wird; nun in das Bad eine neue Quantität dieser beiden D und bringt die Wolle abermals hinein, bis sie die gewü Nuance hat.

Einige dieser Nuancen werden wohl auch ächtfarbig ben, mittelst Küpenblaus und der Cochenille; man gieb

Die Nuance würde durch diese Operation eine Veränderung erleiden, und, indem die gelbe Farbe ins Orange übergehen würde, könnte aus dieser Operation nur eine Mischung von Blau, Gelb und Roth, also kein reines Grün, hervorgehen.

Man giebt daher der Wolle ein Gelb mit Wau; wäscht diese Farbe und tunkt sodann die Wolle so lange in Küpen, bis sie die gewünschte Farbe besitzt.

Einige Färber geben vorher den blauen Grund, allein das so erhaltene Grün hatte niemals diese Frische; das Ansieden, welches die Wolle sodann zu bestehen hat, um sie zur Aufnahme des Gelbgrunds vorzubereiten, beeinträchtigt die Frische der blauen Farbe und giebt ihr einen graulichen Ton.

Die Abstufungen der grünen Farbe werden auf dieselbe Weise hervorgebracht, nämlich durch Regulirung der Quantitäten des Gelb und des Blau, je nachdem die gewünschten Farben es erheischen.

Die grüne Farbe muß in der Regel möglichst gleichförmig hergestellt werden, weil sonst die Stücke blau oder gelb punktirt werden; auch darf die Ansiedeflüssigkeit nicht mit einem Bad von klarem Wasser bereitet werden; man setzt gewöhnlich, ehe man die Beizen zusetzt, einen schwachen Wauabsud hinzu.

4382. Grünfärben im Stück. Zum Grünfärben in Stücken bedient man sich eines andern Verfahrens, weil dieselben die Walke schon bestanden haben und mit keinem Alkali mehr in Berührung kommen.

Man giebt ihnen in der Blauküpe einen der Schattirung der zu erhaltenden Farbe entsprechenden Grund; das Eidechsengrün z. B. bedarf eines dunklern als des Himmelblau's.

Man wäscht das Stück in der Walke gut aus und läßt in einem dazu bestimmten Kessel 4 Kilogr. Gelbholz kochen, vorausgesetzt, daß ein Stück Tuch von 18 bis 20 Metern gefärbt werden solle.

Nach halbstündigem Kochen, löst man im Bade auf

2 Kilogr. Alaun
0,5 » Weinstein.

Zu gleicher Zeit schüttet man 0,5 schwefelsaure Indiglösung hinzu.

Man taucht das Stück in das Bad und läßt es 3 Stun-

Die Stücke müssen sehr weiß und sehr wohl gereinigt seyn, sonst setzt sich die Farbe nicht gleichförmig an; man siedet sie sehr leicht mit Alaun und Weinstein an und vollendet sie, nachdem man sie sehr sorgfältig ausgewaschen, in einem recht frischen Bad mit der Orseille und dem Blau.

Einige dieser Farben könnten wohl ohne Ansud gegeben werden; allein man liefe dabei Gefahr, daß die Farbe nicht gleich ausfiele.

4390. Die Fabrikanten von Vienne, Châteauroux und Montauban verkauften ehedem viele in vielchenblauen Nuancen gefärbte Tuchwaaren; gegenwärtig werden bei weitem nicht mehr so viel gefärbt und ich halte mich bei ihrem Verfahren nur deßwegen etwas auf, weil es von dem so eben beschriebenen sehr verschieden ist.

Sie bringen in das Bad eine gewisse Quantität kohlensauern Kalk im kreidigen Zustande, so daß das Wasser weiß wird; bringen das Stück hinein und ziehen es eine Viertelstunde lang darin herum, klopfen es, lüften es, gießen in das Bad eine kleine Menge Sächsischblau, Orseille oder Fernambukdecoct und bringen dann das Tuch wieder hinein, welches sie so lang darin herumziehen, bis es die gewünschte Nuance hat.

Der kohlensaure Kalk scheint hier zugesetzt zu werden, um der Indigsolution die Schwefelsäure zu nehmen. Es ist aber viel besser, diese durch eine vorgängige Operation davon zu trennen; auch ist hierzu das abgezogene Blau geeigneter als das Sächsischblau; die Farben, welche es giebt, sind lebhafter, gleichmäßiger und reiner als die vom Sächsischblau und kohlensauren Kalk erhaltenen, welche letztere außerdem noch den Uebelstand hat, zu Gyps zu werden, der schwer vom Zeug zu entfernen ist, den er hart und unansehnlich macht. Der Indigkarmin enthebt aller dieser Operationen.

Das Bad, in welchem man diese Nuancen geben will, bedarf keiner großen Hitze; es braucht nur so weit erwärmt zu seyn, daß es die Hand noch darin erleiden kann.

Diese Farben sind durchaus nicht haltbar; man braucht nur einen Theil davon an der Sonne und den andern im Schat-

wird das schon auf den Zeug fixirte Campecheholzpigment in ein viel intensivere blaue Farbe überführt.

Das auf diese Weise erhaltene Grün ist ziemlich hübsch, aber weniger im Gebrauch als das erstere, weil das Gelb an der Luft sehr bald schießt, und der Wirkung der Säuren keinen Widerstand leistet.

1385. Sächsischgrün. Heller und glänzender als das Tuchgrün. Da es zu Spieltischen, Billardüberzügen und verschiedenen Möbelüberzügen angewandt wird, bedarf es einer großen Frische; auch würde es sehr schwer halten, das Sächsischgrün ächtfärbig darzustellen.

Die Stücke, welche diese Farbe erhalten sollen, müssen in der Walke wohl entfettet werden; sonst fiele die Farbe nicht gleich aus und würde an den schlecht gereinigten Stellen Nuancirungen und Schattirungen geben.

Man läßt eine kleine Quantität Gelbholz kochen, so, daß nicht mehr als ein halbes Kilogr. auf das Stück Zeug trifft; nach viertelstündigem Sieden schüttet man in das Bad etwas Sächsischblau, um ihm einen schwach grünen Ton zu geben; man löst darin auf:

2 Kilogr. Alaun
0,5 » Weinstein.

Man taucht die Stücke hinein; zieht sie sehr schnell eine Viertelstunde lang herum und erhält das Bad 2 Stunden lang siedend, indem man fortfährt, sie sorgfältig herumzuführen. Nach diesem Ansud nimmt man die Stücke heraus und lüftet sie bis zum vollkommenen Erkalten.

Nachdem sie tüchtig ausgewaschen, werden sie in einem frischen Bad vollendet, in welchem man 2 Kil. Gelbholz kochen läßt, und dem man noch eine kleine Quantität Sächsischblau zusetzt. Man taucht das Tuch hinein, setzt sie in rasche Bewegung und beobachtet die mit der Farbe vorgehenden Veränderungen um, je nach Bedarf, Blau oder Gelb zusetzen zu können; doch läßt man das Bad nie zum Kochen kommen, wodurch die Farbe matt würde.

Im südlichen Frankreich wird diese Farbe manchmal für die Consumtion gegeben und der Grund mit Blauküpen hervorgebracht. Allein man färbt das Stück in kalten und, keinen

Ein großer Theil dieser Schwierigkeiten liegt in ei
zigen Ursache; die Zinncomposition ist beinahe niemal
bereitet, und beinahe immer sehr sauer. Auch ertheilt
chenille einen mehr oder weniger gelblichen Ton und w
Färber die ihm vorgeschriebenen Gewichtsmengen noch s
befolgt, so ist er doch oft weit von seinem Ziele. T
stimmt ihn zu dem Schluß, daß sein Recept nichts tau
verbessert dasselbe nach einer Menge von Versuchen und
ihm endlich gelungen, so bildet er sich ein, daß sein
viel besser seyn müsse, als das seiner Standesgenossen, n
er es ganz einfach nach Maaßgabe der Natur der von
gewandten Säuren modificirte.

Die Bereitung dieser Composition wird in den We
selbst vorgenommen; sie erfordert Aufmerksamkeit und m
fährt dabei wie folgt:

In einem Buttertopf von 24 bis 25 Pfund Rau
löst man 1 Pfund Kochsalz (sel marin) in etwas Wa
und setzt dann 24—25 Pfund Salpetersäure von 32° u
selbe Volum Wasser zu. In dieser Flüssigkeit werden 3
Bandzinn aufgelöst, die man nach und nach, in dem
als es sich auflöst, unter unausgesetztem Umrühren mi
Stocke, zusetzt. Es findet dabei gar keine Gasentw
Statt und in 20 bis 25 Minuten ist die Auflösung fertig
füllt nun vollends den Topf ganz an und läßt erkalten
alle Färber betrachten es als unerläßlich, die Compositi
ganz warm anzuwenden. Diese Auflösung ist hübsch gel
ihrer Zubereitung tritt manchmal ein sonderbarer Fall ein
weder daß nicht genug mit dem Stock umgerührt wu
daß die Masse sich auf einem Punkt zu stark erhitzte, o
man die angewandte Säure nicht hinlänglich mit Was
dünnt hatte, so ist es eben manchmal der Fall, daß si
liche Dämpfe entwickeln. Sobald man dessen gewahr
hört, wenn man rasch einige Liter kalten Wassers in
fäß schüttet, die Entwickelung auf und die Auflösung g
sich, wie vorher. Allein nach dem Erkalten ist dann die
nicht mehr gelb, sondern ungefärbt und hell wie Wasser.
so veränderte Flüssigkeit ist zum Färben untauglich; sie
der normalen Composition verschieden und läßt ihr Z

zugesetzt, wenn man dunkel färben will; zu hellgrünen Farben wird der Ansud mit dem weißen Zeuge vorgenommen.

Man wäscht gut aus und färbt in einem frischen Bad mit einem, in einem andern Kessel bereiteten, Gelbholzabsud und Sächsischblau aus.

Die Anwendung von Blauholz, Sumach und Metalloxyden wird bei Darstellung dunkler Nuancen vermieden; sie benehmen ihnen die ihnen Werth ertheilende Lebhaftigkeit. Nöthigenfalls aber wird ihnen mittelst dem Bad zugesetzter Orseille ein schwacher röthlicher Ton gegeben, wodurch sie leicht die gewünschte Schattirung erhalten.

Stark gerbestoffhaltige Farbstoffe müssen beim Färben feiner, leichter Gewebe möglichst fern gehalten werden; das Gelbholz findet nur deßwegen Duldung, weil es nicht ersetzt werden kann. Die Weichheit und das Kernige dieser Zeuge machen sie so beliebt; der Gerbestoff aber, indem er sich mit den Bestandtheilen der Wolle während der zum Fixiren der gelben Farbe nothwendigen Operationen verbindet, giebt ihnen eine Härte, durch welche sie an Schönheit und Werth verlieren.

Unter allen bekannten gelben Färbestoffen kann nur der des Gelbholzes ohne Uebelstand mit dem Sächsischblau verbunden werden; alle andern werden von der Schwefelsäure zerstört und können diesen Dienst durchaus nicht verrichten; andererseits aber kann das Gelbholz wieder nicht zum Färben der Wolle gebraucht werden, weil es, wie schon gesagt, durch die Reaction eines Alkalis ins Rothgelbe übergeht. Es hieße sonach der Färbekunst einen Dienst erweisen, wenn ein Mittel angegeben würde, ein ächtfärbiges Gelb darzustellen, welches die Eigenschaften des Gelbholzes und des Waus vereinigte.

Es wurde versucht, das Gelbholz mit der aus dem Holze des gemeinen Maulbeerbaumes gezogenen Farbe zu ersetzen; allein es gewährt dieß keinen Vortheil, da die Gewichtsmengen sich wie 1 zu 10 verhielten. Ueberdieß ist dieser Baum für die Seidenindustrie zu kostbar, als daß je im Interesse der Färberei ein geregelter Schlag dieses Holzes eingeführt werden könnte.

Der Ruß liefert einen gelben Färbestoff, welcher mit einigem Erfolge zur Darstellung von Grün, Bronze, Olivengrün und einiger anderer Farben angewandt wurde; allein es bleibt

Ansudbad. —	2,50	Kilogr.	Fisetholz
	2	„	Zinncomposition
	1	„	Weinsteinrahm
Rothbad. —	2	„	Zinncomposition
	0,50	„	Cochenille.

Kapuzinerkresseroth (capucine), gelber als da vorhergehende.

Ansudbad. —	3,50	Kilogr.	Fisetholz
	3	„	Zinncomposition
	1	„	Weinsteinrahm
Rothbad. —	2	„	Zinncomposition
	0,75	„	Cochenille.

Morgenroth (aurore), gelber als das Kapuzi senroth.

Ansudbad. —	3,50	Kilogr.	Fisetholz
	2	„	Zinncomposition
	1	„	Weinsteinrahm
Rothbad. —	0,33	„	Cochenille.

Cassienroth (cassie). Man bedient sich gewöhnli kleinen Quantität Krapps, um diese Nuance zu erhalten, der Nothwendigkeit, den Glanz des Gelb etwas zu schn um mit den levantischen Mustern übereinzustimmen; sonst man nur Aurorafarbe.

Ansudbad. —	3	Kilogr.	Fisetholz
	1	„	Weinsteinrahm
	2,50	„	Zinncomposition
Rothbad. —	0,33	„	Cochenille
	1	„	Krapp (v. geschälter
	1,50	„	Zinncomposition.

Orange. Folgendes Recept giebt diese Nuance:

Ansudbad. —	2	Kilogr.	Fisetholz
	2	„	Weinsteinrahm
	2	„	Zinncomposition
Rothbad. —	0,50	„	Cochenille
	2	„	Zinncomposition.

Aprikosenfarbe. Gelber als Orange.

Ansudbad. —	3	Kilogr.	Fisetholz
	1,50	„	Zinncomposition

	1 Kilogr.	Weinsteinrahm	
Rothbad. —	0,20 „	Cochenille.	

Feuerfarbe.

Ansudbad. —	3 Kilogr.	Fisetholz
	2 „	Zinncomposition
	1,50 „	Weinsteinrahm
Rothbad. —	3 „	Zinncomposition
	0,75 „	Cochenille.

Goldgelb.

Ansudbad. —	3 Kilogr.	Fisetholz
	3 „	Zinncomposition
	2 „	Weinsteinrahm
Rothbad. —	0,25 „	Cochenille.

Jonquille.

Ansudbad. —	5,50 Kilogr.	Fisetholz
	0,75 „	Weinsteinrahm
	4 „	Zinncomposition
	5,06 „	Cochenille.

Hirschkuhfarbe (biche).

Ansudbad. —	0,50 Kilogr.	Fisetholz
	1 „	Zinncomposition
	0,50 „	Weinsteinrahm (crème de potasse!)
	0,06 „	Cochenille.

Zuweilen wird die Cochenille durch eine kleine Quantität feinen Krapps ersetzt.

Die dunkeln Farben dieser Reihe müssen, wie die Scharlachnuance, in zwei Bädern gegeben werden, wenn sie lebhaft ausfallen sollen und man keine Cochenille verlieren will; es sind dieß die Feuerfarbe, das Granatblüthroth, Brustbeerenroth und Kapuzinerkressenroth; die andern können leicht in einem einzigen Bad gegeben werden.

Man beginnt mit dem gelben Grund. Wenn der Arbeiter die gewünschte Farbe erhalten hat, nimmt er das Stück heraus, gießt die Cochenille in das Bad, bringt das Stück wieder hinein und giebt ihm so die Nuance. Alle diese Farben erfordern die größte Sorgfalt und die äußerste Reinlichkeit.

Das Fisetholz verdankt den Glanz, den es den Farben ertheilt, zu welchen man sich dessen bedient, nur der Weinsteinsäure des sauern weinsteinsauern Kalis. Von einem größern Gehalt der Bäder an diesem Salze ist nichts zu befürchten; im Gegentheil werden die Farben viel gleicher, wenn es im Fisetholzabsud vorherrscht.

4393. Mehrere dieser Nuancen werden für den Bedarf der (französ.) Armee ausgeführt, wobei man sie dauerhaft und wohlfeil zu erhalten sucht. Scharlach betreffend beginnt man das Färben mit einem Ansudbad, zu welchem kommen:

10 Kilogr.	Zinncomposition	auf 100 bis 115 Meter Tuch.
5 „	Fisetholz	
4 „	Weinsteinrahm	

Man setzt Kleie zu.

Wenn das Bad im Kessel, der verzinnt seyn muß, zu kochen anfängt, schlägt man das Tuch darin auf (abattre) und dreht es auf dem über dem Kessel stehenden Haspel rasch um. Ein Arbeiter öffnet und breitet die Falten mit einem Stock aus, damit sich die Masse gleichförmig hineinzieht. Nach zwei Stunden langer Arbeit, wenn das Tuch seinen gelben Grund angenommen hat, nimmt man es heraus, lüftet es und wäscht es im Flusse aus.

Das Rothbad wird in demselben Kessel gegeben, nachdem er wohl ausgewaschen wurde, und in welchem man ein neues Bad anrichtete. Sobald dieses siedet, wirft man auf das Stück von 22 Meter 1 Kilogr. gepulverte und gesiebte Cochenille hinein. Für halbfeine Tücher wird diese Quantität vermehrt.

Wenn diese Substanz mit dem Wasser wohl vermengt ist und der auf der Oberfläche des Wassers sich bildende [illegible] Schaum sich öffnet, schüttet man langsam ungefähr 10½ Kilogr. Zinncomposition hinein.

Alsogleich bringt man das Tuch hinein und dreht es möglichst schnell um. Hiermit fährt man eine Stunde lang fort.

Da die lebhaften und hellen Farben im Tuch fremdartige Körper, welche man nicht darin vermuthet hätte, entdecken lassen, so ist man gezwungen, sie nach dem Färben noch einmal reinigen (noppen) zu lassen.

Man kann zwischen den beiden Ansudbädern noppen lassen, und sie wie folgt zusammensetzen:

1tes Ansudbad { Zinncomposition
Weinstein
153 Gramm. Cochenille auf das Stück von 22 Mt.

Waschen und Noppen.

2tes Ansudbad { Curcuma oder Fisetholz
Zinncomposition
25 Gramm. auf ½ Kilogr. Gewicht des Zeuges.

Der Lack-Lack kann zum Scharlachfärben vortheilhaft angewandt werden, wenn man ihn vorher mit der für ein Rothbad erforderlichen Zinncomposition präparirt hat.

Man giebt vorerst ein Ansudbad wie zum Scharlach mit Cochenille.

In der zweiten Operation besteht das Bad aus

3 Unzen Lack-Dye . . . . .
2 „ Zinncomposition . . .
3 „ gepulvertem Weinsteinrahm } auf das Pfund Wolle.

Ehe man das Tuch in dieses Bad bringt, läßt man es 10 Minuten lang darin sieden; dann aber muß die Temperatur gemäßigt werden. Wenn die Zeuge darin sind, muß das Bad eine Stunde andauern.

Man läßt die Operation langsam vor sich gehen. Hierauf läßt man abtropfen und wäscht in fließendem Wasser aus; die Lebhaftigkeit der Farbe hängt sehr von diesem Auswaschen ab; einige Färber waschen warm aus.

Zuweilen wird dem Lack-Ansudbad Cochenille zugesetzt; wird Lack allein genommen, so sind dessen 2½ Pfd. erforderlich, um 1 Pfd. Cochenille zu repräsentiren; mehr beeinträchtigt den Glanz der Farbe.

Karmesinroth wird, wenn Tuch für das Militär diese Farbe erhalten soll, im Rothbad angefangen, zu welchem Behufe auf 110 bis 115 Meter Tuch zugesetzt werden:

7¼ Kilogr. Alaun
3½ „ Weißer Weinstein
2¼ „ Zinncomposition.

Das Fisetholz verdankt den Glanz, den es den
ertheilt, zu welchen man sich dessen bedient, nur der
steinsäure des sauern weinsteinsauern Kalis. Von einem g
Gehalt der Bäder an diesem Salze ist nichts zu befü
im Gegentheil werden die Farben viel gleicher, wenn
Fisetholzabsud vorherrscht.

4393. Mehrere dieser Nuancen werden für den Bed
(französ.) Armee ausgeführt, wobei man sie dauerha
wohlfeil zu erhalten sucht. Scharlach betreffend begin
das Färben mit einem Ansudbad, zu welchem kommen:

10 Kilogr.	Zinncomposition	auf 100 bis 115 Mete
5 „	Fisetholz	
4 „	Weinsteinrahm	

Man setzt Kleie zu.

Wenn das Bad im Kessel, der verzinnt seyn muß, zu
anfängt, schlägt man das Tuch darin auf (abattre) und
es auf dem über dem Kessel stehenden Haspel rasch um.
Arbeiter öffnet und breitet die Falten mit einem Sto
damit sich die Masse gleichförmig hineinzieht. Nach zwei
den langer Arbeit, wenn das Tuch seinen gelben Grund
nommen hat, nimmt man es heraus, lüftet es und wä
im Flusse aus.

Das Rothbad wird in demselben Kessel gegeben, n
er wohl ausgewaschen wurde, und in welchem man ein
Bad anrichtete. Sobald dieses siedet, wirft man a
Stück von 22 Meter 1 Kilogr. gepulverte und gesiebte
nille hinein. Für halbfeine Tücher wird diese Quantit
mehrt.

Wenn diese Substanz mit dem Wasser wohl verm
und der auf der Oberfläche des Wassers sich bildend
Schaum sich öffnet, schüttet man langsam ungefähr 1(
Zinncomposition hinein.

Alsogleich bringt man das Tuch hinein und dreht e
lichst schnell um. Hiermit fährt man eine Stunde lang

Da die lebhaften und hellen Farben im Tuch frem
Körper, welche man nicht darin vermuthet hätte, en
lassen, so ist man gezwungen, sie nach dem Färben no
mal reinigen (noppen) zu lassen.

[illegible] freiwillig niederfallen. Nicht so verhält es sich mit der [illegible]; sie wird nach Verlauf von 1 oder 2 Monaten milchend (opalin) und setzt Zinnsäure ab.

Um zu färben, beginnt man mit dem Anrichten des Bads (faire le bain), d. h. wenn es ungefähr 50° hat, schüttet man 1 bis 1½ Liter Zinncomposition und 1 Kilogr. Weinsteinrahm hinein. Kaum sind diese Materien darin, so erhebt sich ein Schaum, welchen man abnimmt. Man bringt eine gewisse Quantität Wolle in das Bad, und läßt sie 20 Minuten lang sieden. Auf diese Weise erhält man ein klares von fremdartigen Stoffen gereinigtes Bad und hat den Einfluß der im Wasser enthaltenen erdigen Salze nicht mehr zu fürchten. Für jede empfindliche Farbe, wie Scharlach, Gelb, Rosa rc. muß das Bad so angerichtet werden.

Man wandte schon manchmal Krapp in Verbindung mit der Cochenille an; allein der rothe Färbestoff des Krapps ist hier für null zu betrachten; derselbe geht vermöge der in der Flüssigkeit enthaltenen Säuren ganz ins Gelbe über.

[illegible]. Es giebt eine Menge aus Roth und Gelb zusammengesetzte Farben, die aus der Verbindung von Fisetholz und Cochenille entstehen.

Scharlach. Wir sahen oben, daß diese Farbe erhalten ist, indem auf 50 Kilogr. Tuch genommen wird

Aussudbad. —	3	Kilogr.	Weinsteinrahm
	0,25	„	Cochenille
	2,50	„	Zinncomposition
Rothbad. —	2,75	„	Cochenille
	7,00	„	Zinncomposition.

Granatblüthenroth (fleur de grenade). Diese schöne Farbe erfordert weniger Roth und mehr Gelb als das Scharlach; man erhält es gewöhnlich auf folgende Weise:

Aussudbad. —	3	Kilogr.	Fisetholz
	1	„	Weinsteinrahm
	2,50	„	Zinncomposition
Rothbad. —	2	„	Zinncomposition
	0,75	„	Cochenille.

Brustbeerenroth (jujube). Gelber als Scharlach, und weniger gelb als das Granatblüthenroth.

Das zweite Ansudbad besteht aus:

8½ Kilogr. Zinncomposition
½ „ Weißem Weinstein
1 „ Cochenille, auf das Stück von 20 bis 22 Metern.

Man wandelt hierauf in einem schwach alkalischen, oder, wenn es sehr kalkhaltig ist, in einem Bad von heißem Wasser ins Karmesinrothe um. Man passirt die Tücher durch ein zweites Bad von heißem Wasser.

Gewöhnlich benützt man das Darauffolgen des Carmesinroths zum Rosafärben; die Farbe wird besser und das Verfahren ist einfacher.

Es wird ein Ansudbad von Weinstein und Alaun, und das Rothbad von 6½ Kilogr. Zinncomposition und 150 Gr. Cochenille auf das Stück gegeben.

Das Morgenroth ist eine der Nuancen der uns beschäftigenden Reihe, welcher man ziemlich oft bedarf. Zum Ansudbad dieser Farbe kommen:

2½ Kilogr. Fisetholz
2½ „ Weinsteinrahm
2½ „ Zinncomposition
1½ bis 2 Kilogr. Kleie
Geröthet wird mit:
4 Kilogr. Zinncomposition
1 bis 2 „ Cochenille
} auf 110 bis 115 Met. Tuches.

4394. Nur wenige, aus der Verbindung von Gelb und Roth hervorgehende, Nuancen werden auf Flockwolle erzeugt, die nachher noch versponnen werden soll und die Walke, also auch die Reaction der zum Walken angewandten Alkalien, zu bestehen hat.

Der Wau ist der einzige Farbstoff, der die Eigenschaft besitzt, seine Farbe unter der Walke noch zu erhöhen; alle andern verlieren, werden matt und gehen ins Rothgelbe über; ihre Farbe kann daher von gar keinem Nutzen seyn.

Eine Zeit lang wurden, aus der Verbindung von Gelb und Roth hervorgehende, Farben bereitet, die unter dem Namen Goldknopf (bouton d'or; eine Blume), Morgenroth, Goldgelb rc.

bekannt waren und welcher die Fabriken zu den melirten Tüchern bedurften; sie wurden mit Wau und Krapp dargestellt. Die auf diese Weise gefärbte Wolle behielt, nach den dem Färben folgenden Fabrikoperationen, eine frische, lebhafte Farbe.

Zu einer zu färbenden Quantität Wolle von 100 Kilogr. wurde das Ansudbad aus 25 Kilogr. Alaun, 6 Weinsteinrahm und 10 Wau bereitet.

In dem auf diese Weise bereiteten Bad kochte die Wolle 3 Stunden lang; dann kam sie heraus und wurde auf 4 bis 6 Tage in den Keller in Ruhe gestellt.

Nachdem man sie in fließendem Wasser gut ausgewaschen hatte, bereitete man ein Bad, in welchem man 70 Kilogr. Wau kochen ließ. Nach einstündigem Kochen wurde der Wau wieder herausgenommen; dann wurde die Wolle hineingebracht, die man wieder herauszog, nachdem sie allen Färbestoff, welchen das Bad enthielt, absorbirt hatte; der Wau kam dann nur in der Absicht wieder hinein, durch wiederholtes Auskochen allen Färbestoff aus ihm zu ziehen. Nun schüttete man in das Bad 10 Kilogr. Krapp, und nachdem die Wolle wieder hinein gebracht worden, brachte man es zum Kochen; endlich wurde die Wolle herausgenommen (abattre), um noch einmal ausgewaschen zu werden.

Man versuchte, den Wau mit Gelbholz, den Krapp mit Santelholz zu ersetzen, und die beiden Färbestoffe mittelst Sumachs auf der Wolle zu fixiren; allein man erhält so nur matte Farben, die in der Walke durch die Alkalien die Nuance völlig verändern.

Mischungen von Blau, Gelb und Roth.

4395. Diese zahlreiche und manchfaltige Klasse liefert den Färbern brillante, beliebte, oft aber schwer auszuführende Farben, da in gewissen Fabriken der Preis des Färbens, um im Verhältniß zu stehen mit dem des Zeugs, sehr gemäßigt werden muß. Das Verdienst der aus der Verbindung der drei primitiven Farben hervorgehenden dunkeln Farben beschränkt sich auf den Reichthum des Reflexes. Die hellsten verlangen aber außerdem auch Glanz und Frische. Endlich müssen diese Vorzüge

letztere vorgezogen, weil sein fahlgelber Färbestoff nicht so dunkel ist, als der von den Galläpfeln erhaltene.

100 Kilogr. Wolle als Basis annehmend, braucht man
25 Kilogr. Campescheholz
12 „ Sumach oder Galläpfel

oder auch

6 Kilogr. Sumach und 6 Kil. Galläpfel
2 „ Gelbholz.

Man läßt das Campescheholz und das Gelbholz in einen Sack eingeschlossen kochen, damit die Späne sich nicht mit der Wolle vermengen. Die Galläpfel und der Sumach können frei ins Bad gethan werden. Nach $\frac{1}{2}$ stündigem Kochen wirft man die Wolle in den Kessel, und bringt sie mittelst Stangen unter die Flüssigkeit; das Kochen dauert 4 Stunden fort; die Wolle muß mittelst Haken in Bewegung gesetzt werden, damit der Färbestoff sich gleichmäßig verbreitet. Nach dieser Zeit wird die Wolle herausgenommen und läßt man im Kessel 4—6 Kil. grünen Vitriol auflösen; bringt dann die Wolle wieder hinein, nachdem sie gelüftet worden; sie wird eine Stunde lang bei einem Wärmegrad weit unter dem Siedepunct herumgeführt und dann herausgenommen, um sie wiederholt zu lüften und wieder in den Kessel zu bringen, in welchem man sie gewöhnlich, nachdem das Feuer ausgelöscht, übernacht läßt. *)

---

*) Bei der Aufzählung der mannigfaltigen schwarzen Farben durch Herrn Dumas vermissen wir das Seerosenwurzelschwarz und das Chromschwarz, welche beide in Deutschland Verwendung haben.

Die Wurzel der weißen Seerose (Nymphaea alba) wird nicht blos zum Schwarzfärben der Schafwolle in Gesellschaft mit Campescheholz verwendet, sondern sie liefert auch mit Alaun und mehr oder weniger Eisenbasis schöne und dauerhafte graue Farbenabstufungen auf Schafwolle. Da die Seerosenwurzel jedoch viele Schleimtheile enthält, die bei dem Färben nachtheilig wirken, so entzieht man dieselben durch Fällen mit Alaun, indem man beim Abkochen 2 bis 3 Procent Alaun zusetzt, die Abkochung durch ein enges Sieb passirt, um die Wurzelfragmente zurückzuhalten, dann abstehen läßt und das Dekokt zum Färben verwendet, in welchem Zustande es die Knoppern, das Bablah und in einigen Fällen selbst die Galläpfel und den Sumach übertrifft.

Beim Schwarzfärben der Wolle werden die Zeuge, im Gewichte zu 100 Pfund angenommen, mit dem Absude von 20 Pfund Seerosenwurzel, 20 Pfund Campescheholz und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfund Schwefelsaure angesotten, dann herausgenommen, gelüftet und dem Bade 10 Pfund Eisenvitriol, oder der Eisenbasis des Vitriols entsprechend, essig-

Färben der Wolle in Strehnen.

4411. Das Färben der Wolle in Strehnen beschäftigt, ohne einen ebenso wichtigen Industriezweig zu bilden, wie das der Wolle in Flocken oder in Stücken für Tuchfabriken, nichts destoweniger eine Anzahl Werkstätten und wird im Großen vorgenommen. Die Farbstoffe sind in beiden Industriezweigen dieselben und die Verfahrungsweisen weichen nicht viel von einander ab. Indessen wird die Wolle in Strehnen hauptsächlich

---

oder holzsaure Eisenauflösung zugesetzt, und das Wollenzeug darin eine Stunde lang gefärbt. Das so erzeugte Seerosenwurzelschwarz zeichnet sich durch eine größere Dauerhaftigkeit vor dem gewöhnlichen Campecheholzschwarz vortheilhaft aus.

Für die mannigfaltigen grauen Farbenabstufungen wird die Wolle mit dem Absude von 10 bis 20 Procent Seerosenwurzel und 1 bis 2 Procent Alaun angesotten, herausgenommen, gelüftet, dem Bade mehr oder weniger Eisenvitriol, oder auch essig- oder holzessigsaure Eisenauflösung zugesetzt, und die Wolle nach der zu wünschenden Schattirung darin ausgefärbt.

Chromschwarz. Das Chromschwarz, welches eine Verbindung von Chromoxyd mit dem Farbstoff des Campecheholzes ist, giebt mit der Schafwolle verbunden eine dauerhafte schwarze Farbe. Es ist eine deutsche Erfindung, deren Prioritaet Herrn Leykauf in Nürnberg angehört. Chromschwarz kann auf verschiedene Art dargestellt werden, entweder dadurch, daß die Wolle mit Campescheholz und Weinstein angesotten und nachher im doppelt chromsauern Kalibade schwarz gefärbt wird, oder umgekehrt, daß man sie mit Weinstein und doppelt chromsaurem Kali ansiedet, und nachher im Campecheholzbade ausfärbt.

Nach der ersten Methode werden 100 Pfund Wollenzeug mit dem Absude von 30 Pfund Campecheholz und 3 bis 5 Pfund Weinstein angesotten, herausgenommen, gelüftet und in einem heißen Wasserbade, in welchem 3 Pfund doppelt chromsaures Kali, oder 1½ Pfund doppelt chromsaures Kali und 1 Pfund Eisenvitriol gelöst sind, schwarz gefärbt.

Man kann das Ansieden auch mit 7 Pfund trockenem Campescheholzextrakt und 2 bis 3 Pfund Kupfervitriol vornehmen, und nach dem Lüften und Verkühlen das Wollenzeug in einem heißen Wasserbade, welches 1½ Pfund doppelt chromsaures Kali gelöst enthält, schwarz färben.

Nach der zweiten Methode wird, um 100 Pfund schweres Tuch kohlschwarz zu färben, die Waare mit 10 Pfund Weinstein und 10 Pfund doppelt chromsaurem Kali 2 Stunden lang kochend angesotten, dann die Waare gelüftet, verkühlt und in einem Absude von 60 Pfund Campecheholz schwarz gefärbt. Für mehr Blauschwarz wird die so gefärbte Waare nachgehends eine Stunde lang in einem Wasserbade gekocht, in welchem ½ Pfund Kupfervitriol gelöst sind. Auch wird ein schönes intensives Kohlschwarz erhalten, wenn dem Bade, nachdem das Tuch im Weinstein- und doppelt chromsauren Kalibade 2 Stunden gekocht und auf den Haspel gewunden worden,

durch Ausführung der Farbe, gleichviel ächt oder unächt, je nach Gelegenheit vereinigt werden.

Eine der primitiven Farben muß bei den Verbindungen nothwendig vorherrschen. Von diesem Punkt ausgehend, werde ich ihre Reihe, vom dunkelsten bis zum hellsten Ton heruntersteigend, durchnehmen.

Man sieht sogleich, daß, wenn man die Farben auf diese Weise eintheilt, drei Farbenreihen existiren; die erste, mit Gelb im Ueberschuß, enthält die Bronze- und olivengrünen Farben mit ihren Abstufungen.

Die zweite, in welcher das Roth vorwaltet, begreift die unter dem Namen Kastanienbraun und Zimmtbraun bekannten Farben mit ihren Abstufungen in sich.

Die dritte, in welcher das Blau vorwaltet, enthält das Schwarz und seine Abstufungen.

Es giebt in dieser Klasse so viele Nuancen und die Mode hat denselben so bizarre Namen beigelegt, daß sie unmöglich alle bezeichnet werden können; ich werde mich in den Beispielen, die ich zu ihrer Darstellung auswähle, bestreben, wenigstens die dunkelsten und die hellsten anzuführen.

4396. Bronze. Mit diesem Namen bezeichnet man eine grünliche Nuance, in welcher das Gelb vorherrscht, und die durch das in seine Bildung eingehende Roth gebräunt wird.

Für Flockwolle wird, auf 100 Kilogr. z. B., das Ansudbad ebenso bereitet wie für die Goldknopffarbe (bouton d'or). Man richtet ein Bad zu, in welchem man 10 Kilogr. Wau oder Gelbholz kochen läßt, und setzt demselben 20 Kilogr. Alaun und 5 Kilogr. Weinstein zu.

Man bringt die Wolle hinein, und läßt sie 3 Stunden lang kochen; nachdem sie herausgenommen (l'abattage), läßt man sie 6 Tage lang im Keller.

Nachdem sie gut ausgewaschen, erhält sie den Gelb- und Rothgrund mittelst 80 Kilogr. Wau und 20 Kilogr. Avignon-Krapp; man wäscht sie wiederholt aus und passirt sie, in Theile von 20 bis 25 Kilogr. abgetheilt, durch Blauküpen, bis sie die gewünschte Nuance hat.

Das Gelbholz ist bekanntlich sehr reich an Gerbestoff; auf diese Eigenschaft gründet sich ein manchmal in der Normandie befolgtes Verfahren, diese Farbe mit wenig Kosten hervorzubringen, wenn der Fabrikant nicht eben einen reichen Reflex, noch eine sehr entschiedene grüne Nuance haben will. Auf eine der obigen gleiche Quantität Wolle läßt man in einem Kessel sieden:

60 Kilogr. Gelbholz
40 „ Wau
5 „ Blauholz.

Nach einstündigem Kochen wirft man in diesen Absud 24 Kilogr. Alaun und 4 Kilogr. Krapp und bringt die Wolle hinein, die man 4 Stunden lang kochen läßt. Man läßt nun das Feuer ausgehen und die Wolle die Nacht über im Bad; am Morgen nimmt man sie heraus, löst im Bade 2 Kilogr. Eisenvitriol auf und bringt die Wolle wieder hinein. Das Bad wird nahe bis zum Kochen erhitzt. Die Wolle muß mit vieler Genauigkeit und sehr rasch herumgeführt werden.

Die herausgenommene, abgetropfte und gelüftete Wolle wird in dasselbe Bad wieder zurückgebracht, um sie auf das Gleichmäßigste zu färben; endlich nimmt man sie heraus, sobald man die dem vorliegenden Muster gleiche Nuance erreicht hat.

Die Anwendung des Gelbholzes in der zur Erzeugung der Olivenfarbe nothwendigen Operation kann hingehen, weil es hier gleichgiltig ist, wenn die gelbe Farbe in der Walke einen röthlichen Ton annimmt. Im Allgemeinen aber verdient der Wau den Vorzug, weil die vom Gelbholz erhaltenen gelben Nuancen matter sind.

Das im Stück zu färbende Tuch kann anders behandelt werden, weil die Farbe nach dem Färben keinerlei Reaction mehr zu erfahren hat; wirklich bedient man sich hier mit gutem Erfolge des Gelbholzes und ist der Wau von der Operation ausgeschlossen.

Wenn das zu erhaltende Olivengrün eines Blaugrunds bedarf, so muß dieser vor dem Ansudbad gegeben werden, während dieser Grund der Flockwolle gewöhnlich erst zuletzt gegeben wird. Diese blaue Nuance ist gewöhnlich das Himmelblau. Das Stück muß sorgfältig ausgewaschen und in ein Bad getaucht werden, das bereitet wird aus:

2 Kilogr. Alaun
1,50 „ Sumach
8 „ Gelbholz
1,50 „ Nuß
1 „ Blauholz.

Man läßt es 4 Stunden fort kochen, nimmt es heraus, von der Winde ab und bringt, nachdem man eine kleine Quantität Eisenvitriol im Bad auflösen ließ, das Tuch wieder hinein, damit es den gehörigen Grad Blau bekomme.

Zuweilen wird an der Stelle des Küpengrundes eine kleine Quantität Sächsischblau genommen, die man dem Ansudbad zusetzt. Die Farbe fällt ebenso aus, ist aber dann unächt.

Das auf Merinos erzeugte Olivengrün wird in der Regel mittelst des Ansudbads von Alaun und Weinstein gegeben; das Stück wird ausgewaschen und dann in ein Gelbholz- und Fisetholz-Dekokt gebracht, in welches eine hinreichende Quantität Sächsischblau geschüttet wird, um dem Stück das nöthige Blau zu geben. Als rother Farbe bedient man sich hierzu in der Regel der Orseille, weil der Krapp auf dem Zeuge oft Flecken und ungleichmäßige Farben erzeugen würde; außerdem kann seine Anwendung in einem Bad, wo er sich mit der Schwefelsäure der Indig-Solution in Berührung findet, immer nur nachtheilig seyn.

Alle hellern Farben als Olivengrün, in welchen das Gelb vorherrscht, wie das Myrtengrün, Resedagrün rc. und viele andere, werden ebenso behandelt. Alle diese Arbeiten bedürfen Behendigkeit und ein sehr geübtes Auge.

4397. Noisette. Die unter dem Namen Americain, Noisette, amerikanisch Grau (gris d' Amérique), Moosgrün (vert de mousse), Nilwasser (eau du Nil) rc., bekannten Farben erfordern dieselbe Behandlung; allein die Tuchgewebe, welche man, sie der Einwirkung des Sumachs, der Galläpfel oder des Gerberstrauchs aussetzend, nicht hart zu machen befürchtet, werden auf ganz andere Weise gefärbt.

Jede Fabrik hat ihr Verfahren, um diese Farben hervorzubringen; ich werde deren nur zwei anführen: das der Färber zu Vienne und das in Bedarieux befolgte.

Das Gelbholz ist bekanntlich sehr reich an Gerbestoff; auf diese Eigenschaft gründet sich ein manchmal in der Normandie befolgtes Verfahren, diese Farbe mit wenig Kosten hervorzubringen, wenn der Fabrikant nicht eben einen reichen Reflex, noch eine sehr entschiedene grüne Nuance haben will. Auf eine der obigen gleiche Quantität Wolle läßt man in einem Kessel sieden:

60 Kilogr. Gelbholz
40 „ Wau
5 „ Blauholz.

Nach einstündigem Kochen wirft man in diesen Absud 24 Kilogr. Alaun und 4 Kilogr. Krapp und bringt die Wolle hinein, die man 4 Stunden lang kochen läßt. Man läßt nun das Feuer ausgehen und die Wolle die Nacht über im Bad; am Morgen nimmt man sie heraus, löst im Bade 2 Kilogr. Eisenvitriol auf und bringt die Wolle wieder hinein. Das Bad wird nun bis zum Kochen erhitzt. Die Wolle muß mit vieler Genauigkeit und sehr rasch herumgeführt werden.

Die herausgenommene, abgetropfte und gelüftete Wolle wird in dasselbe Bad wieder zurückgebracht, um sie auf das Gleichmäßigste zu färben; endlich nimmt man sie heraus, sobald man die dem vorliegenden Muster gleiche Nuance erreicht hat.

Die Anwendung des Gelbholzes in der zur Erzeugung der Olivenfarbe nothwendigen Operation kann hingehen, weil es hier gleichgiltig ist, wenn die gelbe Farbe in der Walke einen röthlichen Ton annimmt. Im Allgemeinen aber verdient der Wau den Vorzug, weil die vom Gelbholz erhaltenen gelben Nuancen matter sind.

Das im Stück zu färbende Tuch kann anders behandelt werden, weil die Farbe nach dem Färben keinerlei Reaction mehr zu erfahren hat; wirklich bedient man sich hier mit gutem Erfolge des Gelbholzes und ist der Wau von der Operation ausgeschlossen.

Wenn das zu erhaltende Olivengrün eines Blaugrunds bedarf, so muß dieser vor dem Ansudbad gegeben werden, während dieser Grund der Flockwolle gewöhnlich erst zuletzt gegeben wird. Diese blaue Nuance ist gewöhnlich das Himmelblau. Das Stück muß sorgfältig ausgewaschen und in ein Bad getaucht werden, das bereitet wird aus:

und erhält das Kochen 2 Stunden lang. Nun nimmt man das Stück heraus, lüftet und bräunt es mit einer kleinen Quantität grünen Vitriols.

4399. Wenn man Kastanienfarbe (marron) erzeugen will, ohne Ansudbad zu bereiten und durch eine einzige Operation, so versieht man das Bad mit Färbestoff mittelst

3 Kilogr. Sumach
2 " Santelholz
2 " Gelbholz
1 " Blauholz.

Man läßt das Tuch in diesem Bad 24 Stunden lang kochen, nimmt es heraus, lüftet es, und bräunt es mittelst Eisenvitriols ohne Kochen.

Bei dieser Art Farben muß eine zu starke Bräunung und ein zu violettartiger Reflex möglichst vermieden werden. Dieser letztere Fall würde aber unfehlbar eintreten, wenn nicht genug Gelb zugesetzt würde.

Die Zimmtfarbe, Braun, Schwarzbrod (pain-bis), Roisette, und jene zahlreiche Klasse heller Nuancen, die unter dem Namen: ägyptische Erde (terre d'Egypte) bekannt sind, können als Abstufungen der kastanienbraunen oder Savoyarden-Farbe angesehen werden, weil in allen diesen das Roth die beiden andern Farben beherrscht.

Das Bad zur ägyptischen Erdfarbe wird bereitet aus:

0,50 Kilogr. Blauholz
0,50 " Gelbholz
1 " Gerberstrauch oder Sumach
1 " Mullkrapp
0,50 " Santelholz.

Man läßt das Stück ½ Stunde lang in diesem Bade kochen, und nachdem es herausgenommen und gelüftet, wird es mit einer kleinen Quantität Eisenvitriol schwach gebräunt.

In einigen Fabriken passirt man die Stücke durch ein aus Sumach und grünem Vitriol bereitetes Bad, wie wir bei dem Artikel amerikanisch Grau (gris d'Amérique) gesehen; man vollendet es in einem frischen Bad, nachdem es gut ausgewaschen, mit etwas Gelbholz, Krapp und Blauholz.

Die erstern erzeugen diese Farben gewöhnlich in zwei Bädern. Im erstern läßt man eine kleine Menge Sumach oder Schmack kochen, löst ½ Kilogr. Eisenvitriol darin auf und nach dem Kühlen, wenn es nur mehr lauwarm ist, bringt man das Stück hinein, welches man mit Schnelligkeit darin herumführt, um diesen Grund gleichförmig auf das Gewebe zu bringen. Nachdem wird das Stück gut ausgewaschen; in ein frisches Bad, von ungefähr demselben Wärmegrade wie das vorige, schüttet man eine kleine Quantität Krapp, Sächsischblau und einige Eimer eines Gelbholzabsudes. Man bringt das Stück hinein, führt es darin herum, unter allmähligem Zusatz der Farbstoffe, welche noch zu fehlen scheinen; und sobald der nöthige Grund da ist, bräunt man, nachdem das Tuch herausgenommen, die Farbe durch Zugießen einer kleinen Quantität Blauholzdekokts zum Bade.

Das zu Bedarieux angewandte Verfahren ist kürzer; man ertheilt die Farbe in einem einzigen Bad und sie verursacht folglich weit weniger Arbeitslohn.

Man bringt in einen Sack:

0,25	Kilogr.	Blauholz
1,50	„	Gelbholz
0,25	„	Gerberstrauch
0,25	„	Alaun.

Diese Körper läßt man ½ Stunde lang kochen, um das Bad mit allen in ihnen enthaltenen Färbestoffen zu versehen. In dieses Bad schüttet man 0,25 Krapp und taucht das Stück hinein, welches man ½ Stunde lang kochen läßt. Es hat nun einen Grund; man nimmt es heraus, löst in dem Bad etwas Eisenvitriol und Sächsischblau auf, um ihm die erforderliche blaue Nuance zur Hervorbringung des verlangten Grüns zu geben.

Dieselben Nuancen werden bei Merinos und Casimirs gewöhnlich mit einem Ansudbad von Alaun, Gelbholz, Orseille und abgezogenem Blau gegeben, welches diesen Nuancen eine große Frische und einen größern Glanz giebt, als dieselben, auf Tuch erzeugten, Farben.

4398. **Kastanienfarbe (Marron).** Mit diesem Namen bezeichnet man in den Fabriken eine Mischung von Blau, Gelb

Bad herumgedreht werden kann, ohne daß die Enden aus- ander gehen. Man steckt die Winde durch das Stück, und i dem man sie lebhaft umdreht, wird der Zeug hinweggenomm den ein, mit einem großen Stock versehener, hinter dem Kess gegenüber der Winde, stehender Arbeiter in dem Maaße in d Bad drückt, als er von der Winde abfällt. Man fährt oh Unterlaß mit der gegebenen Bewegung fort, während ein v dem Kessel stehender Arbeiter den in seiner Breite entfaltet Zeug hält, dabei die Sahlleisten, wenn sie sich zusammenlegt mittelst eines 3—4 Fuß langen Stocks auseinanderlegend.

Manchmal bringt man den Zeug in den Kessel, ohne i zusammenzunähen; dann dreht man abwechselnd von einer n der andern Seite, bis man die Enden wieder findet. Die Verfahren taugt aber nichts, wenn die zu färbenden Gewe zu breit sind, indem dann das eine Ende länger eintaucht, a das andere und folglich ungleiche Farbe erhalten muß. De scheint es für gewisse schwarze Farben, wie z. B. das Sei ner Schwarz, unentbehrlich zu seyn.

Um die Gewebe aus dem Kessel zu ziehen, fädelt man l Nath auf, umgiebt die Winde mit einem Ende des Zeu welchen man dadurch befestigt, daß man ihn unter dem üb gen Zeug vorüberdreht, und indem man umzudrehen fortfäh bringt man sämmtlichen in dem Kessel befindlichen Zeug auf l Winde; man nimmt ihn ab und bringt ihn auf dazu vorha dene Gestelle (chevalets), auf welchen er seiner ganzen Län nach ausgedehnt wird, um ihn an die Luft zu bringen u kalt werden zu lassen.

Man nennt diese Operation: die Einlage lüften (éve ter la mise).

Will man gesponnene oder Wolle in Strehnen färben, hängt man den Strehn an einen Stock, der quer über den Kes gelegt wird, so daß er mit einem Ende auf dem Stocke a liegt, während das andere in das Bad taucht. Hierauf fa man den Stock mit der einen Hand, um ihn fest über de Kessel zu halten und ergreift mit der andern Hand den a dem Stocke aufliegenden Theil des Strehns, zieht ihn ra zurück, so daß der Theil, welcher in das Bad tauchte, n auf den Stock zu liegen kömmt und nun den andern in d

1480. **Kastanienbraun** (brun-marron). Man beginnt bei dieser Farbe damit, daß man der Wolle ein starkes Ansudbad, das Galliren (engallage) genannt, giebt; dieses besteht aus:

6 Kilogr. Galläpfel	
12 „ Santelholz	
5 „ Krapp	auf 100 Pfd. Wolle.
4 „ Fernambukholz	
5½ „ Gelbholz	

Dieses Bad muß 3 Stunden lang kochen. Man brunirt sodann mit 2—3 Kilogr. Blauholz und 2 Kilogr. grünem Vitriol. Die Wolle wird nahezu ½ Stunden lang ohne Kochen im Kessel gelassen.

Schwarz.

1481. Das Schwarz auf Wolle wird im Handel durch Verbindung von Blau, Gelb und Roth erhalten.

Man bedient sich dazu des Indigo's, des Blauholzes, der Galläpfel, des Sumachs, des Gerberstrauchs, des Bablah's, des Padis, der Erlenrinde, des Gelbholzes, des Eisenvitriols, des blauen Vitriols, des essigsauren Kupfers (Grünspans), des Weinsteinrahms ꝛc.

Die schwarze Farbe erfordert, um gut erzeugt zu werden, ununterbrochene Aufmerksamkeit und Sorgfalt, indem Nachlässigkeit hier Uebelstände herbeiführen könnte, welche man erst gewahr wird, wenn das Stück schon trocken ist, und welchen dann sehr schwer abzuhelfen ist, namentlich wenn man es mit zarten Zeugen, wie mit Merinos, Cachemires, Etamin ꝛc. zu thun hat.

Wie bei allen andern Farben, das ächtfärbige Blau ausgenommen, wird das Schwarzfärben in einem Kessel vorgenommen, über welchem eine hölzerne Winde in der Quere auf 2 eisernen oder hölzernen Gabeln steht, die kaum 2 Fuß über den Rand des Kessels hinaufstehen. Diese Winde ist an einem Ende mit einer Kurbel versehen, mittelst welcher sie in Bewegung gesetzt wird.

Soll ein Zeug in ein Färbebad getaucht werden, so werden vorerst seine beiden Enden zusammengenäht, so daß er im

Um zu färben wird, wenn das Bad recht warm ist, eine gewisse, durch Uebung zu ermittelnde, Menge Alaun und Weinsteinrahm hineingeworfen. Allmählig steigt ein Schaum in die Höhe, den man abnimmt; sodann bringt man weiße Wolle hinein, die man 20 Minuten oder ½ Stunde lang kochen läßt, bis das Bad wohl zubereitet, d. h. recht hell ist. Hierauf wird die Wolle herausgenommen und in das Bad mit Blau beladene Wolle getaucht, bis die Farbe des Bades zu erkennen giebt, daß es genug ist, oder man bringt die gehörige Menge Indigcarmin hinein. In beiden Fällen wird dann die Beize zugesetzt, die aus Weinsteinrahm und Alaun besteht, und zwar ungefähr 1 Unze Alaun und ½ Unze Weinsteinrahm auf das Pfund Wolle; ferners wird, um das, dem Blau anhängende, Gelb zu zerstören, jederzeit eine kleine Menge Cochenilleröthe zugesetzt Vorzüglich ist dieß bei Anwendung des abgezogenen Blaus nöthig, welches immer ein weit mehr grünliches Blau giebt, als der Indigcarmin. Man rührt das Bad um und bringt die Wolle hinein, die keine andere Präparirung erfuhr, als daß sie ausgespült wurde. Diese Farbe legt sich sehr schnell an und es muß vermieden werden, daß das Bad in Kochen komme, weil sie sehr leicht matt wird. Auch muß die Wolle, sobald sie die gehörige Farbe hat, herausgenommen werden. Man fährt fort, in demselben Bade auszufärben, indem man bei jedem Durchziehen Blau und Beize zusetzt.

Statt sich der mit Blau beladenen Wolle zu bedienen, entzieht man ihr oft allen schwefelsauren Indigo, welchen sie aufgenommen hatte, indem man sie mit ammoniakalischem Wasser zusammenbringt. Auf diese Weise erhält man eine Lösung von indigschwefelsaurem Ammoniak, welcher man sich zum Färben bedient, während die Wolle neuerdings zur Aufnahme von schwefelsaurem Indig aus der Lösung angewandt werden kann.

Eine sehr schöne Farbe, das feine oder Lapis-Grau (gris fin, g. lapis) wird auf dieselbe Weise, durch Vermengung des Blau mit dem Roth der Cochenille-Röthe erzeugt. Zu diesem Behufe wird dem Bad die gehörige Menge abgezogenen Blau's oder Indigcarmins und die Röthe zugesetzt.

Zuweilen wird ein mattes Grau verlangt; dann wird dem Bad etwas Curcumagelb und Gelbholzdekokt zugesetzt.

4417. Grün. Die grünen Farben werden immer aus dem Sächsisch-Blau und der Curcuma bereitet, welcher man eine gewisse Quantität, in einem Leinensack eingeschlossenen, Gelbholzes zusetzt.

Das Färbebad ist niemals ein frisches Bad, denn man hebt immer das schon benützte Bad in einem hierzu bestimmten großen Faß auf. Man füllt damit einen Kessel an; wenn es kocht, setzt man ihm mittelst eines bleiernen Löffels die gehörige Menge Sächsischblau oder flüssiges (rohes) Blau (bleu brut) und Curcumapulver zu, welchem ein Sack mit Gelbholzhobelspänen beigegeben wird, der, je nach dem Muster, mehr oder weniger lang darin gelassen wird.

Die Wolle wurde vorher 1 — 1½ Stunden lang mit 2 Unzen Alaun und 1 Unze grauem Weinstein angesotten und möglichst lange im Ansiedebad gelassen; nachdem sie auf die Stäbe gebracht, wird sie in das Färbebad gehangen; die Farbe legt sich bald an und verbindet sich leicht. Wenn das Bad nicht sott, so legt sich die Farbe nur stellenweise an und wird die Wolle nicht gleichfärbig. Wenn man die Parthieen der zu färbenden Wolle gehörig ordnet, können in einem und demselben Bad alle Arten Grün, von den hellsten bis zu den dunkelsten, gegeben werden.

In mehreren Werkstätten wird die Wolle nicht vorher gesotten, sondern ganz einfach, in dem Maaße, als gefärbt wird, die Beize in das Färbebad gebracht, wie dieß auch bei den blauen Farben gemacht wird. In diesem Fall nimmt die Wolle die Farbe etwas weniger schnell an, das Resultat erscheint übrigens als ein eben so gutes und es sind die Kosten des Ansiedebades erspart; nur die ganz dunkeln grünen Farben erfordern jederzeit ein vorgängiges Ansiedebad, wegen der großen Menge Färbestoffs, die sich da fixiren soll.

4418. Orseillefarben. Unter den Farben, die von der Orseille erhalten werden, in der Regel aber wenig Dauer haben, ist eine die Lilas, die hinsichtlich ihrer Frische mit den Farbhölzern nicht nachgeahmt werden kann.

Um sie zu erhalten, füllt man einen Kessel mit Brunnenwasser an und rührt, wenn es heiß ist, in dieses Bad ganz einfach eine passende Menge Meer-Orseille (Kräuterorseille) und passirt die Wolle darin, ohne alle Präparirung. Mit mehr oder

weniger Orseille erreicht man leicht die Musterfarbe. Die Farbe legt sich übrigens, ohne alle Beize, sehr gut von selbst an. Manchmal hat der Ton des Musters mehr Blau, als die Orseille allein giebt; dann setzt man etwas indigschwefelsaures Ammoniak zu. In andern Fällen wieder hat das Muster mehr Roth; dann setzt man dem Bade einige Tropfen Zinncomposition zu. Ist die Wolle einmal gefärbt, so ist man mit dem Waschen und Trocknen sehr vorsichtig, indem die geringste Berührung diese Farbe fleckig oder matt macht.

Mittelst der Orseille wird auch eine Farbe gegeben, die speciell Dahlia genannt wird; es ist dieß ein sehr lebhaftes Amaranthroth. Man nimmt gemeines Wasser und setzt, nachdem Orseille hineingerührt, mehr oder weniger Zinncomposition zu, welche die Nuance des Bads ins Rothe überführt.

4419. Fernambukfarben. Es werden sehr viele solche Farben gegeben, ungeachtet ihrer Flüchtigkeit. Es sind dieß nämlich Roth, Amarantroth, Karmesinroth ꝛc.

Man beginnt damit, der Wolle ein 2 bis 2½ stündiges Ansiedebad mit 4 Unzen Alaun und 2 Unzen grauem Weinstein zu geben. Das Ansiedebad muß gut angerichtet werden; auch ist es besser, es 2½ Stunden lang andauern zu lassen. Nachdem man die Wolle möglichst lange in dem Mordant gelassen, wäscht man sie in einem Zuber mit kaltem Wasser vor dem Ausfärben aus. Das Waschwasser wird ganz milchig. In einen Kessel mit recht heißem Wasser schüttet man sodann eine passende Menge Fernambukholzbrühe; diese Menge hängt von der Quantität des zu dieser Brühe genommenen Holzes ab; doch kann man sagen, daß mit einer Fernambukbrühe von gewöhnlicher Stärke und zu einem gewöhnlichen Roth 2 Eimer voll erforderlich sind. Die ersten durch dieses Bad gezogenen Wollen aber kommen mit einer stark ins Violette, beinahe ins Amaranthrothe, ziehenden Farbe heraus, in Folge der in dem Wasser enthaltenen Kalksalze. Um diesem Uebelstand zu begegnen, wird entweder gemeine Wolle, oder zu Amaranthroth und andern Farben bestimmte Wolle so lange durch das Bad gezogen, bis das Bad schöne rothe Farben giebt. Durch diese Vorsicht bekömmt man nur mehr hübsche rothe Farben. Diese Farbe er-

gelüftet und abgekühlt. Nun setzt man dem Bad 5 Kilogr. grünen Vitriols zu, nachdem man es so weit abkühlen gelassen, daß es die Hand darin erleiden kann. Man giebt den Tüchern 3 Tunken, jede von einer Stunde, unter Lüftung und Abkühlung des Tuchs bei jeder Tunke, ohne etwas zuzusetzen; man wäscht sorgfältig aus. Die Farbe ist schöner als die zu Bedarieux gewöhnlich erzeugten; das Zarte und Kernige der Wolle werden besser erhalten und das Schwarz hat einen angenehmern und frischen Ton.

4406. Tours-Schwarz. (Etamins.) Tours und le Mans treiben den Handel mit diesen Zeugen, deren Färbung viel Sorgfalt erheischt. Die eingesetzten Zeuge (mises) sind gewöhnlich sehr lang und da viel Zeit erforderlich ist, bis das zuerst eingetretene Ende wieder auf die Winde kömmt, so haben sie oft Streifen und Flecken in Folge der zu langen Berührung des Zeugs mit der Wand des Kessels. Man begegnet gewöhnlich diesem Uebelstand durch Einbringen eines enggestrickten Netzes, oder eines Korbes, oder auch eines Gitters aus sehr nahe beisammen stehenden Kupferstreifen von gleicher Gestalt in den Kessel.

Man läßt in einem Kessel eine gewisse mit den zu färbenden Stoffen in Verhältniß stehende Quantität Blauholz und Sumach kochen und schüttet die Hälfte dieses Bades, wenn es genug gekocht hat, in den Kessel über, in welchem die Zeuge gefärbt werden sollen. Man setzt $\frac{1}{3}$ des grünen Vitriols zu, der angewandt werden soll, und zu gleicher Zeit etwas Grünspan.

Nachdem die Zeuge hineingebracht worden, erhält man das Bad in einem dem Sieden sehr nahen Grad; man kann es sogar 2 Stunden lang schwach sieden lassen. Sodann nimmt man die Stücke ab und bringt sie, sobald sie erkaltet, wieder in den Kessel zurück, nachdem man vorher den Rest des Gallirbades hinübergeschüttet und ein zweites Drittel des zur Erzeugung des Schwarz nothwendigen grünen Vitriols zugesetzt hat.

Nach eben so langem Sieden nimmt man den Zeug ab und läßt ihn erkalten und nachdem man nun dem Bad das letzte Drittel des grünen Vitriols zugesetzt, bringt man die Zeuge wieder hinein, die man eine Stunde lang darin herumführt,

ohne sie noch einmal abzunehmen. Sie müssen im Lauf der Operation bis 5 Mal hineingebracht und wieder heraus genommen werden; die beiden ersten Male unter Sieden, die 3 andern Male bei gemäßigter Hitze.

Man nennt dieses Schwarz in den Werkstätten Schwarz von 5 Hitzen (noir à cinq feux); die andern bezeichnet man ebenfalls durch die Anzahl der geschehenen Eintanchungen.

Zu bemerken ist, daß zu diesem Schwarz eine viel beträchtlichere Quantität von Farbstoffen genommen wird, als zu allen andern. Stellt man das Verhältniß auf, so erhält man auf 100 Kilogr.

100	Kilogr.	Zeuge
15	"	Blauholz
10	"	Sumach
15	"	Schwefelsaures Eisenoxydul
1	"	Grünspan.

4407. Jesuitenschwarz (noir à la jésuite). Zu diesem Schwarz ist eine eigene Vorrichtung erforderlich. Die Winde muß 8—9 Fuß über den Kessel gestellt werden, so daß immer 18—19 Fuß Tuch außerhalb des Kessels sind; diese Winde wird mittelst eines Laufriemens in Bewegung gesetzt, der sich an einer, an der gewöhnlichen Winde angebrachten Rolle befindet.

Die Abkochung des Blauholzes, der Galläpfel oder des Sumachs wird in denselben Proportionen gemacht, wie bei den andern schwarzen Farben. Man bringt die Zeuge in das Bad und erhält 2 Stunden lang ein schwaches Kochen desselben. Nach dieser Zeit wird die Tracht (la mise) abgenommen und abgekühlt. Man löst eine kleine Quantität essigsaures Kupfer im Bade auf, ½ Kilogr. auf ein 15 Meter langes Stück. Die Zeuge werden nun in das Bad zurückgebracht und 2 Stunden lang in einem dem Kochen nahen Wärmegrade erhalten. Nach dieser Zeit werden die Zeuge abgenommen und abgekühlt. Hierauf wird der grüne Vitriol im Bade aufgelöst; man schürt das Feuer nicht, bringt die Zeuge ins Bad und die Farbe wird, wie bei den andern schwarzen Farben, in drei Feuern fertig, bei welchen man die Hitze nicht so steigen läßt, daß die Hand es im Bad nicht erleiden könnte. Diese Art Schwarz wird das

kalte Schwarz (noir à froid) genannt. Diese schwarzen Farben sind an Farbe und Glanz reiner als die durch die vorhergehenden Verfahrungsweisen erhaltenen.

4408. **Pudis-Schwarz** (noir au pudis). Dieses Materials bedient man sich nur in einigen Fabriken der obern Alpen, des Drôme- und des Var-Departements; es giebt durch seine eigenthümliche rehgelbe (fahlg., fauve) Farbe einen unangenehmen Ton und ist hinsichtlich des Preises nicht vortheilhaft anzuwenden. Zu Vienne bedient man sich desselben manchmal, dem Sumach beigemengt.

In der Regel sind die schwarzen Farben, welche die so eben beschriebenen adstringirenden Substanzen zur Basis haben, hart und ohne Glanz, und die für die Merinos und Caschemirs erforderlichen glänzenden Nuancen könnten mit den auf ihrer Anwendung beruhenden Verfahren unmöglich hervorgebracht werden. Diese Zeuge nämlich bedürfen oft eines sehr reinen blauen Reflexes, welchen sie durch diese Substanzen nicht erhielten. Ebenso ist es mit der in den meisten Fabrikstätten Behufs des Melirens begehrten schwarzen Wolle. Nun giebt aber eine blauschwarze Nuance einem Gemenge Glanz und macht es vortheilhaft verkäuflich, während ein mattes Schwarz ihm ein schlechtes Ansehen giebt und seinen Werth verringert.

Viele Färber sind der Meinung, daß die Härte der Wolle von der Schwefelsäure des grünen Vitriols herrühre; allein in den folgenden Verfahren wird die Wolle ebenfalls der Einwirkung einer Säure ausgesetzt und bleibt nichts destoweniger weich und elastisch.

4409. **Genfer Schwarz.** Dieses Schwarz ist sehr schön, verdirbt die Wolle nicht, hat einen Glanz, wie kein anderes Verfahren ihn giebt und kann einen sehr lebhaften blauen Refler haben.

Um dieses Schwarz darzustellen schüttet man Weinstein und grünen Vitriol in folgenden Verhältnissen in das Bad.

Auf ein Stück von 30 Ellen und 30 Kilogr. Gewicht:

3 Kilogr. grünen Vitriol
3 " Weinstein
$\frac{1}{4}$ " blauen Vitriol

1 Kilogr. Gelbholz
1 „ Blauholz.

Wenn alle diese Körper im Kessel sind und nachdem sie schwach gekocht haben, bringt man die zu färbenden Zeuge hinein und läßt sie 3 Stunden lang kochen; nimmt sie dann ab und wäscht sie, nachdem sie wohl erkaltet, aus, um alle Stoffe, welche sich an die Wolle festsetzten, zu entfernen.

Nun bereitet man ein frisches Bad, um sie auszufärben; in dieses wirft man 5 Kilogr. Campescheholz. Nach leichtem Aufwallen bringt man die Zeuge hinein und läßt das Bad 1 Stunde lang kochen unter raschem Herumführen der breit gelegten Zeuge. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die Tracht ab, und bedeckt sie, statt sie erkalten zu lassen, bestmöglichst, damit die Wärme darin bleibe. Man läßt das Bad ½ Stunde lang fortsieden, um aus dem Campescheholz den Saft zu ziehen und das von dem ersten Passiren erschöpfte Bad wieder mit Färbestoff zu versehen, und bringt dann die Stücke wieder hinein, die man kochen läßt, bis sie die gewünschte Nuance haben. Man nimmt sie aus dem Kessel, nimmt sie ab und läßt sie erkalten, um sie zur Walke zu bringen.

Um mit Genferschwarz zu färben, wenn das Schwarz matt werden und keinen blauen Reflex erhalten soll, schüttet man in das auf 100 Kilogr. Wolle präparirte Bad:

10 Kilogr. grünen Vitriol
10 „ Weinsteinrahm und 15 Kil. rothen Weinstein
2 „ Gelbholz.

Zweckmäßig ist es, diesem Bad eine kleine Menge Campescheholz zuzusetzen, um der Wolle einen schwachen Ton zu geben und sie dazu zu disponiren, daß sie sich in der zweiten Operation besser vereinige. Man taucht die Wolle in dieses Bad und nach 3 Stunden lang unterhaltenem Sieden wird es abgenommen und nach vollkommenem Erkalten ausgewaschen.

Im zweiten Bad läßt man 25 Kilogr. Campescheholz ½ Stunde lang kochen, wirft die Wolle in dieses Bad, und führt sie rasch darin herum. Nach einstündigem Sieden zieht man sie heraus auf das Waschgestell (brancard), läßt sie wohl bedeckt in Haufen liegen und unterdessen das Bad eine Stunde lang sieden.

Dann bringt man die Wolle wieder in dieses Bad, läßt sie kochen, bis sie die gehörige Nuance hat.

Die Operationen sind dieselben, wenn man Schwarz mit bläulichem (bleuté) Refler, sogenanntes Rabenauge (oeil de corbeau) erhalten will. Nur wird dann das Gelbholz weggelassen und werden 2 Kilogr. blauer Vitriol statt ebenso viel grünen genommen.

Auf grober Wollenwaare wird dieses Blau durch Zusatz von 2 Kilogr. Weinstein zu der Quantität Sumachs nachgeahmt. Der Refler wird wirklich bläulich, aber er ist matt.

Einige Färber geben der Wolle, wenn sie aus der Walke kömmt, ein schwaches Alkalibad; man kann sich hierzu des Harns, der kohlensauern Kalis oder Natrons bedienen, wodurch die Farbe dunkler wird und etwas Glanz erhält.

4410. Caune-Schwarz. Zu Caune (Depart. Aude) werden schwarze Farben gegeben, zu welchen das Verfahren geheim gehalten wird. Dieses Verfahren ist dasselbe, wie das vorhergehende, mit dem einzigen Unterschiede, daß zur ersten Operation etwas Zinkvitriol kömmt, welcher die Eigenschaft besitzt, die Campesche-Solution blau zu fällen. Es sind dieß schöne schwarze Farben; sie haben einen etwas röthlichen Ton, der mit den Sedanern verglichen wird; dieser Ton rührt von einer kleinen Quantität Krapp her, welche man bei der ersten Operation zusetzt, und ferner von der Einwirkung des sauern weinsteinsauern Kali's auf die Campesche-Lösung. Es leuchtet ein, daß durch dieses Verfahren verschiedene Abstufungen von Schwarz erhalten werden können, die in den Fabrikstätten sehr gesucht sind, indem man nämlich die Acidität der Bäder durch Weinstein erhöht, oder das Bad durch Metallsalze fällt, die dunkelblaue Lacks hervorbringen.

Beim Färben von Flockwolle ist eine größere Quantität Farbstoff erforderlich, da jedes Fäserchen dann gefärbt wird; zu der in Flocken gefärbten Wolle sind immer reinere und entschiedenere Farben nöthig, als zu den Stücken, weil sie noch die Wirkung der Walke und der zum Entfetten der fertigen Gewebe dienenden Alkalien zu bestehen haben.

Das gallirte Schwarz wird ohne Unterschied sowohl mit Galläpfeln als mit Sumach gegeben; in der Regel wird dieser

Solitär, das Aventurin, das Bronzegrün, das Olivengrün &c. erzeugt.

Es giebt eine Menge helle Nuancen, die sehr oft gemacht werden, aber zu gar keinem bestimmten Typus gehören. Man machte aus diesen eine besondere Klasse unter dem Namen Phantasiefarben (fantaisies). Ein Kessel arbeitet oft einen ganzen Tag lang an dieser Art von Nuancen, die eines sehr geübten Arbeiters bedürfen. Man bedient sich dazu immer derselben Materialien; da aber die Nuancen hell sind, so reicht eine kleine Quantität der Farbstoffe, zu viel zugesetzt, schon hin, um sehr weit vom Muster zu treffen.

4422. Schwarz. Man unterscheidet Blauschwarz und Schwarzschwarz; das eine ist dunkler als das andere.

Man beginnt mit dem Beizen der Wolle mit Eisensalz, was sehr uneigentlich Galliren (engaller) genannt wird. In ein siedendes Bad wird Salzburger Vitriol und rother Weinstein, und zwar für Blauschwarz vom ersteren 1 Unze, vom letztern 2 Unzen, und für Kohlschwarz vom erstern 1½, vom letztern 2½ Unzen geworfen. Man läßt das Bad 1¼ bis 1½ Stunden lang sieden, und wendet dabei die Wolle von Zeit zu Zeit um; dann zieht man die Wolle heraus und wäscht sie im Fluß sorgfältig aus. Man fährt auf diese Weise im selben Bad zu beizen fort, setzt ¼ bis ½ Unze Alaun auf 1 Pfd. Wolle zu; der Alaun bewirkt einen violetten Reflex, der für Schwarzblau zweckmäßig ist, welches dadurch ein sehr sammtartiges Aussehen bekömmt. Das Schwarzblau, bei welchem beim Galliren der Alaun weggelassen wurde, hat ein viel matteres Aussehen, namentlich wenn man es neben mit Alaun erzeugtem betrachtet.

Die Operation, die im Fixiren des Blauholzes besteht, heißt Bruniren (Bräunen, brunissage). In einen immer ziemlich warm erhaltenen Kessel, ohne daß man jedoch das Bad kochen lasse, bringe man das erforderliche Blauholz und rühre wohl um, ehe man die Wolle hineinbringt; bei sehr blauem Schwarzblau wird oft etwas Harn; in einigen Werkstätten etwas Grünspan zugesetzt. Die Farbe legt sich bald an und verbindet sich sehr gut; man rechnet gewöhnlich ¾ bis 1 Eimer Blauholzdekokt auf 10 Pfd. Wolle für ein schönes gewöhnliches Blauschwarz und die doppelte Quantität für Kohlschwarz.

Sehr verschieden ist, von einer Werkstätte zur andern, bei dieser Farbe die Gallirbeize; so werden in gewissen Werkstätten statt 2 Unzen Weinstein und 1 Unze Salzburger Vitriol, 2 Unzen Vitriol und 1 Unze Weinstein genommen.

Seide.

4123. Die Seide ist von Natur mit einer gallertartigen Substanz überzogen, die ungefähr ein Viertheil ihres Gewichtes ausmacht und ihr Steifheit und Elasticität verleiht; ferner besitzt sie oft eine mehr oder weniger gelbe Farbe. Ist die Seide zur Verfertigung fester und steifer Zeuge bestimmt, wie Blonden, Gaze ꝛc., so wird sie roh verwendet; die meisten Anwendungen derselben aber erfordern die Entfernung der gallertartigen Substanz, welche ihr Glanz und Geschmeidigkeit benimmt. In den meisten Fällen muß sie auch gebleicht werden, damit die ihr zu gebenden Farben sich in ihrer ganzen Reinheit zeigen.

Diese beiden Zwecke werden erreicht durch das Kochen (Auskochen oder Entschälen; decreusage) und das Bleichen.

Durch das erstere wird der Seide die ihre Fasern einhüllende gallertartige Substanz entzogen.

Durch, selbst 6—8 ständiges, Kochen der rohen Seide in reinem Wasser wird sie nicht entschält oder doch nur auf eine sehr unvollkommene Weise. Setzt man aber dem Wasser eine kleine Menge kohlensauren Natrons zu, so wird dieser Zweck viel besser und schneller erreicht. Das kohlensaure Natron aber verändert, wie alle Alkalien, die Seide immer etwas und nimmt ihr etwas von ihrer Kraft. Diesem Uebelstande suchte man bestmöglich durch Anwendung von Seife zu begegnen. Die Operation zerfällt in zwei Theile. Zuerst taucht man die freien Strehne in eine Auflösung von 30 Theilen Seife auf 100 Theile Seide; die Temperatur wird dabei dem Kochen nahe erhalten, ohne sie dahin gelangen zu lassen. Behufs der zweiten Eintauchung bringt man die Strehne in leinene Säcke, die in eine schwächere Seifenlösung, als die erstere, getaucht werden; dieses Bad aber läßt man 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden lang kochen und rührt von Zeit zu Zeit um.

Wenn die Seide entschält ist, wird sie tüchtig ausgewaschen, um die in ihr steckende Seife zu entfernen.

4424. Durch das Entschälen wird die Bleichung der Seife schon begonnen; um diese zu vollenden, begnügte man sich ehedem, die Seide in eine sehr heiße und verdünnte Seifenlösung zu tauchen und in dieser Flüssigkeit herumzuarbeiten, bis sie den gehörigen Grad von Weiße hat. Um ihr sodann ein dem Auge angenehmeres Weiß zu geben, wurde der der Seide immer bleibende gelbliche Ton durch eine sehr kleine Menge Violett neutralisirt.

Ein schöneres Weiß wird erzielt durch Benützung der Einwirkung der schwefeligen Säure auf thierische Substanzen.

Die Seide wird dadurch gebleicht, daß man die befeuchteten Strehne, auf Stangen gehangen, der Berührung der schwefeligen Säure aussetzt, die mitten in der Bleichkammer entwickelt wird. Auf 100 Kilogr. Seide werden ungefähr 2 Kilogr. Schwefel genommen, die man in einen Kessel bringt und darin entzündet; die dazu dienende Kammer muß vollkommen gut verschlossen seyn; gegen einander über an den Wänden angebrachte Oeffnungen machen die Ventilation des Raumes möglich, wenn man denselben betreten will. Dieses Bleichverfahren läßt in mehreren Hinsichten Wünsche übrig.

1) Bildet sich in einem so großen Raume und wo Wasser zugegen ist, immer Schwefelsäure, die, wenn durch irgend einen Umstand die Temperatur sich etwas zu hoch erhebt, die Seide nachtheilig verändert;

2) Die Arbeit geht nichts weniger als zweckmäßig (méthodique) vor sich, da bei jeder neuen Operation die schwefelige Säure ausgetrieben werden muß, um in die Kammer eintreten und frische Seide hineinbringen zu können, wodurch Zeit, Raum und schwefelige Säure verloren gehen;

3) Die Arbeiter haben einen beschwerlichen Dienst, indem sie bei jeder neuen Operation in den Raum eintreten müssen, aus welchem unmöglich alle schwefelige Säure ausgetrieben werden kann.

Manchmal bedient man sich dazu eines, aus einem sehr großen, mehr langen als breiten, Schrank bestehenden Apparats, der seiner Höhe nach durch 5 bis 6 horizontale Fächer abgetheilt

ist. Seitenthüren dienen zum Einbringen und Herausnehmen der Seide aus jedem Fache.

Die schwefelige Säure wird in einem getrennt stehenden, kleinen gußeisernen Ofen erzeugt, der wohl verschlossen und mit genau schließenden Thüren versehen ist. Eine Röhre von Eisenblech von hinreichender Höhe, um einen Zug hervorzubringen, führt das Gas aus dem gußeisernen Ofen in einen hydraulisch verschlossenen Kasten, in welchem die schwefelige Säure, die Oberfläche des Wassers bestreichend, sich von der, bei der Verbrennung des Schwefels sich erzeugenden, kleinen Menge Schwefelsäure befreit.

Eine zweite Röhre leitet das gereinigte Gas in den obern Theil des Schwefelungskastens, nämlich in den, unterhalb des höchsten Faches, freigelassenen Raum. An das Ende dieser ersten Abtheilung gelangt, läßt eine in dem Fachbrett befindliche Oeffnung das Gas in das nächste Fach übertreten u. s. f. bis es in das unterste Fach des Schwefelungskastens gelangt ist.

Die übrige schwefelige Säure tritt aus der letzten Abtheilung, durch eine Röhre, unter den Rost des gußeisernen Ofens und thut auf diese Weise nöthigenfalls der Verbrennung des Schwefels Einhalt.

Der zur Erzeugung der schwefeligen Säure dienende Ofen muß sich in einem untern Stockwerk befinden, damit die dieses Gas an den Apparat führende Kaminröhre hoch genug sey, um dem entfärbenden Gase einen Trieb zu geben, durch welchen es in den Schwefelkasten einzutreten und alle seine Krümmungen zu verfolgen gezwungen ist.

Wie dem auch sey, wird die Seide sogleich nach dem Bleichen mit schwefeliger Säure an den Fluß gebracht und recht gut ausgewaschen, um sie von den letzten Spuren der schwefeligen Säure zu befreien.

Man versuchte, die weiße rohe Seide, die seltener, als die gelbe, und von größerem Werthe ist, nachzuahmen. Zu diesem Behufe mußte diese letztere entfärbt werden, ohne die, die Seidenfasern umhüllende, gallertartige Substanz zu verletzen; es mußten folglich Wasser und Alkalien von dieser Operation ausgeschlossen seyn.

Dazu bediente man sich eines Gemenges von Alko
Salzsäure. Die in diese Mischung gebrachte Seide
einem kupfernen sich selbst verschließenden Topf (autocl
lange gekocht, bis aller gelbe Färbestoff der Seide aufg

Diese Seide unterscheidet sich von der von Natur
Seide dadurch, daß sie jederzeit Spuren Alkohols ha
zurückhält.

4425. Aus einer Arbeit des Hrn. Mulder geht
daß die Seide mehrere Bestandtheile hat, die er mit
men Seidenfaser (fibroine), Albumin und Seidenl
zeichnet; diese beiden letztern sind, das eine mit dem
des Eiweißes und des Blutserums, das andere mit de
der Knochen, identisch. Die erstere anbelangend, so e
dieselbe dem thierischen Fibrin (Faserstoff), von welc
jedoch durch ihre Zusammensetzung verschieden ist.

Das einfachste und vortheilhafteste Verfahren, di
zu analysiren, besteht darin, sie mit concentrirter, k
Essigsäure zu behandeln. Der unlösliche Rückstand i
Seidenfaser, die mit Wasser ausgewaschen wird, bis
Säure verloren hat. Die Waschwasser werden verein
gedampft und ihrer Essigsäure durch Alkohol beraubt,
harzigen und fettartigen (graisseuses), so wie die fetten
ses) Substanzen entfernt. Diese letztern können soda
Alkohol auf die gewöhnliche Weise getrennt werden. De
stand von der Behandlung mit Alkohol, welcher das
und den Leim enthält, wird wieder mit kochendem Wa
handelt, welches den Leim auflöst und das Albumin
gelöst zurückläßt.

Die aus der Seide gezogenen, drei stickstoffhaltige
terien haben nach Mulder folgende Zusammensetzung:

	Seidenfaser	Albumin	Se
Kohlenstoff	49,18	54,00	4
Wasserstoff	6,51	7,27	
Stickstoff	17,60	15,46	1
Sauerstoff	26,51	23,27	2
	100,00	100,00	10

48 Stunden lang in Wasser gekocht, verändert si

Seidenleim und wandelt sich in einen neuen Körper um, der folgende Zusammensetzung hat:

Kohlenstoff	54,57
Wasserstoff	5,91
Stickstoff	16,76
Sauerstoff	19,76
	100,00

4426. Um den in den Fabriken befolgten Gang, die Seide zu entschälen und die vorbereitende Behandlung der Seide in den verschiedenen Färbereien vor den eigentlichen Färbeoperationen näher zu betrachten, müssen zwei sehr verschiedene Verfahrungsweisen ihrer Präparirung unterschieden werden, nämlich das eigentliche Entschälen (Auskochen) und das Geschmeidigmachen (assouplissage) ohne Kochen.

Das Entschälen. Diese erste Behandlungsweise begreift, wenn sie vollständig ausgeführt wird, drei Hauptoperationen, das Degummiren (Entgummen), das Kochen und das Schwefeln, in sich.

1) Degummiren. Das Degummiren bewirkt das erste Eindringen der Seife in das Innere der Seidenfasern und ruft seinerseits die erste Einwirkung derselben hervor. Man bewerkstelligt dieß in einem kupfernen Kessel, in welchem man Seife in einem Verhältniß auflöst, welches von der zu gebenden Farbe, vorzüglich aber von dem Gewichte der zu färbenden Masse, abhängig ist. Die Quantität des Wassers *) kann zwischen dem 15 bis 30 oder 40 fachen Gewicht der Seife verschieden seyn. Während die Temperatur der Auflösung so nahe als möglich dem Sieden gehalten wird, ohne jedoch diesen Punkt zu erreichen, hängt man die Seidenstrehne (matteaux) hinein, die mit ihrem obern Theile auf Stöcken aufliegen, die horizontal über den Kessel gelegt werden. Jeder solche Stock trägt ungefähr ½ Kilogr. Seide. Man bewegt die Stöcke parallel, und dreht,

*) Beim Degummiren sowohl, als beim Auskochen ist zu wünschen, daß das Wasser möglichst wenig Kalk enthalte. Zeigt es einen zu großen Gehalt an Kalksalzen, so setzt man gleich anfangs im Kessel eine zweckmäßige Quantität kohlensaures Natron mit etwas Seife hinzu, läßt kochen und nimmt den in Gestalt von Schaum sich sammelnden Kalk-Niederschlag mittelst Rackets (am Ende eines Stockes aufgespannte Leinwand) heraus.

wenn nach einigen Augenblicken die eingetauchte Seide wei und weich geworden ist, die Strehne auf den Stöcken um, un auch die außer dem Bade befindlichen Theile in dasselbe tauchei zu lassen. Man nennt dieß das Durchziehen (lisser oder liser) Wenn man findet, daß die Seide ihre Farbe in hohem Grad verloren hat; wenn man beim Drücken derselben mit den Fingern fühlt, daß sie fest geworden ist; daß sie ferner nicht mehr klebri ist, wie zuvor; dann zieht man sie heraus, um eine frische, so genannte Tracht (passe), d. h. eine neue solche Quantitä Seide hineinzubringen. Damit fährt man fort, bis alles degum mirt ist.

Wenn die beim Färben zu gebenden Farben sehr hell sind, wie rosa oder himmelblau, um so mehr, wenn die Seide auf weiß gefärbt werden soll, so folgen der so eben beschriebenen, blos die eigentliche Degummation ausmachenden, Operation gewöhnlich noch zwei andere, die man das Wiederdurchziehen, Repassiren (repassages) nennt.

Das Degummiren erfordert 25—35 Theile Seife auf eine Gesammtmenge von 100 Theilen Seide und dauert für jedes Durchziehen nur 10—12 Minuten.

Die beiden Repassirungen finden geradeso wie das Degummiren Statt; nur ist die für jede derselben, namentlich für die zweite, erforderliche Quantität Seife viel geringer; höchstens wird halb so viel genommen. Uebrigens ist, wenn es nicht viel Seide ist, auch ein einmaliges Repassiren hinlänglich. Es versteht sich, daß die Strehne jener Reihen, welche zuerst diese Seifenbäder passiren, am weißesten aus denselben hervorgehen; man beginnt daher wirklich mit den auf Weiß zu färbenden.

Der Vortheil, den es hat, die Behandlung mit Seife öfter zu wiederholen, sie aber jedesmal nicht lange dauern zu lassen, leuchtet ein.

H. Guinon glaubt, daß die von der Seide an die Seifenlösung abgegebene färbende Substanz Sauerstoff absorbiren und sich dadurch wieder auf dieselbe Seide werfen könne, mit welcher sie sich dann viel fester verbindet.

Wenn die der Seide zu gebenden Farben etwas weniger zart sind als Rosa und Himmelblau, wie z. B. die grauen, Lilas-, strohgelben und ponceaurothen Nuancen, so genügt nach

4417. **Grün.** Die grünen Farben werden immer aus dem Sächsisch-Blau und der Curcuma bereitet, welcher man eine gewisse Quantität, in einem Leinensack eingeschlossenen, Gelbholzes zusetzt.

Das Färbebad ist niemals ein frisches Bad, denn man hebt immer das schon benützte Bad in einem hierzu bestimmten großen Faß auf. Man füllt damit einen Kessel an; wenn es kocht, setzt man ihm mittelst eines bleiernen Löffels die gehörige Menge Sächsischblau oder flüssiges (rohes) Blau (bleu brut) und Curcumapulver zu, welchem ein Sack mit Gelbholzhobelspänen beigegeben wird, der, je nach dem Muster, mehr oder weniger lang darin gelassen wird.

Die Wolle wurde vorher 1—1½ Stunden lang mit 2 Unzen Alaun und 1 Unze grauem Weinstein angesotten und möglichst lang im Ansiedebad gelassen; nachdem sie auf die Stäbe gebracht, wird sie in das Färbebad gehangen; die Farbe legt sich bald an und verbindet sich leicht. Wenn das Bad nicht sott, so legt sich die Farbe nur stellenweise an und wird die Wolle nicht gleichfärbig. Wenn man die Partheien der zu färbenden Wolle gehörig ordnet, können in einem und demselben Bad alle Arten Grün, von dem hellsten bis zu den dunkelsten, gegeben werden.

In mehreren Werkstätten wird die Wolle nicht vorher gesotten, sondern ganz einfach, in dem Maaße, als gefärbt wird, die Beize in das Färbebad gebracht, wie dieß auch bei den blauen Farben gemacht wird. In diesem Fall nimmt die Wolle die Farbe etwas weniger schnell an, das Resultat erscheint übrigens als ein eben so gutes und es sind die Kosten des Ansiedebades erspart; nur die ganz dunkeln grünen Farben erfordern jederzeit ein vorgängiges Ansiedebad, wegen der großen Menge Färbestoffs, die sich da fixiren soll.

4418. **Orseillefarben.** Unter den Farben, die von der Orseille erhalten werden, in der Regel aber wenig Dauer haben, ist eine die Lilas, die hinsichtlich ihrer Frische mit den Farbhölzern nicht nachgeahmt werden kann.

Um sie zu erhalten, füllt man einen Kessel mit Brunnenwasser an und rührt, wenn es heiß ist, in dieses Bad ganz einfach eine passende Menge Meer-Orseille (Kräuterorseille) und passirt die Wolle darin, ohne alle Präparirung. Mit mehr oder

ausgekocht werden muß. Nach dieser kommen die sehr färbenden. Diejenigen, welche die dunkelsten Farben (sollen, kommen zuletzt. In der Zwischenzeit dieser aufei folgenden Auskochungen wird die davon geführte Seife mi ersetzt.

Wenn die Seide vom Auskochen kömmt, wird die hellen Farben bestimmte mit der Hand ausgerungen und Wasser angefüllten Wannen (barques) oder langen Zub Tannenholz sorgfältig ausgewaschen. Man darf es ni auf ankommen lassen, daß sie von den, in einem etwas laufenden Wasser suspendirten, Materien wieder getrübt Die andern können im Fluß ausgewaschen werden, nachde sie am Ringpfahl ausgerungen hat, um sie leichter trag die dabei abfließende Seife benützen zu können. Nachdi geschehen, muß die bei einem längern Auskochen in den nen eingerissene Unordnung wieder gut gemacht werde Fäden haben sich verwirrt und verwickelt; sie müssen in ihren vorigen Zustand zurückgebracht, technisch zu red Seide muß wieder geschlichtet (dresser) werden.

Durch das Kochen mit Seife verliert die Seide Gewicht und Volum. Der Gewichtsverlust beträgt un 25 vom 100. Es bleibt ihr in der Regel nach dem Au nichts als ein lichtgelber Ton. Wenn jedoch der Hasp von den Cocons, deren Faden er abhaspelte, umhüllten in seinem Becken zerdrückte, so hat der Faden, welch der, aus dem Insekte kommenden, Flüssigkeit getränkt nach dem Auskochen eine dunkler gelbe Farbe, die um angenehmer ist, als sie nicht zerstört werden kann *).

Eine, selbst bedeutende Vermehrung der Seife ve die Seide nicht in ihrer Qualität und trägt, fern davo Gewichtsverlust zu erhöhen, vielmehr bei, ihn zu verm Die Seife mit kohlensauerm Natron zu ersetzen, würd glückliche Modification seyn. Mit diesem Salz ist der Ge verlust größer und fällt die Bleichung minder gut aus die länger fortdauernde Einwirkung des kochenden Seifen

*) Indessen ist die diesem Uebelstand unterworfene Seide vor dem Auskochen sehen von anderer nicht verschieden.

hält man sehr schnell; sie kömmt beinahe sogleich einförmig zum Vorschein.

Um Amaranthroth ꝛc. zu erzeugen, wird jederzeit mit den rothen Farben angefangen; dann vollendet man in einem frischen, nicht zu heißen Bad von ungefähr 80° die Farbe mit gefaultem Harne. Man setzt mehr oder weniger Harn zu, bis die Musterfarbe erreicht ist. Sollte es übrigens dem Bad an Fernambukbrühe fehlen, so setzt man ihm deren zu und die Farbe der Wolle erhebt sich leicht.

Sehr oft setzt man bei sehr dunkeln Amaranthfarben aus Sparsamkeit indisches Holz (Campescheholz) zu, welches viel Farbe liefert.

1420. Blauholzfarben (Campesche- oder ind. Holz, bois d'Inde). Die Anwendung des Blauholzes ist sehr wichtig in diesem Fach der Färberei. Es giebt eine ganze Reihe Farben, die, ohne Beihilfe des Blauholzes, nur durch Orseille und schwefelsauren Indigo erhalten, eine so große Menge dieser Stoffe consumiren, daß sogar bei nicht sehr dunkeln Nuancen die Farben zweimal so viel kosten, als die Färbekosten betragen. Man sucht sich deßhalb des Blauholzes zu bedienen, welches einen mehr oder weniger großen Nutzen an der Farbe giebt; allein die Anwendung desselben kann nicht allgemein werden, wegen der Schwierigkeit, die es hat, eine gleichmäßige Farbe herauszubringen. Aus diesem Grunde wird zum Ansiedebad aller Blauholzfarben eine gewisse Menge Zinncomposition genommen. Die Arbeiter machen ein Geheimniß aus seiner Anwendung und bezeichnen sie mit bizarren Benennungen.

Das Ansiedebad wird mit 4 Unzen Weinsteinrahm, 1 Unze Alaun und ½ Unze in der Masse mit Wasser verbundenem Zinnchlorid (bichlorure d'étain hydraté en masse) oder demselben Gewicht des flüssigen Zinnsalzes (Zinncomposition) bereitet. Man läßt es, wo möglich, 2—3 Stunden lang fortdauern; je länger man damit fortfährt, desto gleichmäßiger wird die Farbe. Man läßt das Ansiedebad so lange als möglich an einem kühlen Orte stehen. Dieses Bad ist dann für alle Farben, zu welchen Blauholz kömmt, dasselbe.

Die violetten Farben mit Blauholz werden in einem recht heißen, jedoch nicht kochenden Bad gegeben, wie alle Blauholz-

erhalten, das Volum aber noch bedeutend vermehrt wird. Di
beiden Wirkungen, vorzüglich aber die Vermehrung des Gewich
werden durch das Galliren noch erhöht, welches ziemlich
vor dem Färben der geschmeidig (au souple) präparirten Se
vorgenommen wird. Die ohne Auskochung mit Seife geschm
dig gemachte Seide befindet sich gewissermassen in einem Zusta
zwischen dem der rohen und dem der gekochten Seide. We
sie weniger steif und von hübscherm Ansehen ist, als die er
ist sie anderseits nicht so zart anzufühlen und hat auch den Gl
nicht, wie die letztere. Man bedient sich ihrer nicht nur
Verfertigung wohlfeiler Seidenwaare; sondern läßt sie auch
Bestandtheil kostbarerer Zeuge eingehen, bei welchen sie
Einschlag bildet und von einer Kette von gekochter Se
überdeckt wird.

Die von Natur weiße Seide taugt allein, um beim Färb
auf geschmeidige Seide sehr zarte Farben auf ihrem höchs
Grad der Schönheit zu geben. Sie erfordert eine Reihe
Operationen, die in drei Hauptabtheilungen zerfällt: das E
tauchen in lauwarmes Seifenwasser, das Schwefeln und
Geschmeidigmachen.

Zum Seifenbad werden 10 Theile Seife auf 100 Th
Seide genommen, die Temperatur wird auf 25—30°, o
selbst 35° gebracht, die Seide 1 bis 2 Stunden darin gelas
und 3—4 mal durchgezogen. Wenn sie schmutzig wurde, r
man sie zwischen den Fingern oder preßt sie zwischen z
Stöcken aus. Hierauf wird sie mit der Hand ausgerung
gewaschen und der Einwirkung der schwefeligen Säure 36
48 Stunden lang ausgesetzt.

Unmittelbar darauf schreitet man zum Geschmeidigmach
In eine hölzerne Wanne wird eine Auflösung von Weinst
rahm gebracht, die 3 Kilogr. dieses Salzes auf 8 Hektol
Wasser enthält, welche mittelst eines von Dampf durchström
Cylinders auf 80 bis 90° Temperatur erhalten werden.
dieses säuerlich gemachte Wasser werden die auf Stäbe gez
genen Seidenstrehne (matteaux) getaucht, darin herumbew
und durchgezogen (lissés). Man läßt sie ungefähr 1½ St
den lang hineintauchen. Daß sie lang genug darin war,
kennt man an dem veränderten Aussehen der Seide, die a

Vitriol, oder auch reines schwefelsaures Eisen, oder endlich auch reines schwefelsaures Kupfer, je nachdem der zu erzeugende Ton mehr oder weniger blau ist. Man rührt das Bad um, passirt die Wolle hindurch; diese Farbe legt sich schwer und gar nicht gut an. Wenn das Bad nur ein bischen zu heiß ist, so wird sie nicht gleich. Sie muß sich langsam anlegen; man darf deßwegen wirklich auch kein zu starkes Feuer geben und nur sehr wenig Eisenvitriol oder Kupfervitriol hinzusetzen, indem zu viel von diesen Salzen die Farbe matt macht. Uebrigens kann man ein wenig Orseille hinzusetzen, wodurch die Farbe mehr violett wird. Durch eine starke Dosis Orseille werden auch graue Farben hervorgebracht, welche das feine Lapisgrau sehr gut nachahmen, das sonst mit Indigocarmin und Cochenille-Küpe erhalten wird, ohne jedoch seinen Glanz und seine Frische zu besitzen. Uebrigens ist diese Farbe auch bei weitem nicht so dauerhaft, namentlich gegen Säuren.

4421. Die Carmeliten-, Solitär- und Holzfarben bilden eine den vorhergehenden ähnliche Farbengattung; dieselbe umfaßt alle so zahlreichen Farben, die aus der Vermischung von Roth, Blau und Gelb in verschiedenen Mengenverhältnissen hervorgehen. Für kastanienbraune Töne bedient man sich immer des Blauholzes.

Diese Farben werden immer gegeben, nachdem man die Wolle vorher mit 2 Unzen Alaun und 1 Unze Weinstein angesotten, wie bei den grünen Farben. Man kann sie aber auch ebenso, wie die grünen, ohne vorgängiges Ansieden erzeugen, indem man die Beize dem Färbebad zusetzt, wie dieß mit den hellen Nuancen geschieht; besser ist es jedoch, vorher anzusieden, um einer gleichmäßigen Färbung sicher zu seyn.

Man bringt sonach in einen Kessel die nothwendigen Materialien; für Blau, schwefelsauren Indig; für Roth, Kräuterorseille oder Landorseille; für Gelb, Curcuma, zuweilen auch Gelbholz. Das Ausfärben geschieht im vollen Sieden, und wenn das Muster gegeben ist, so ist dasselbe durch, dem Bedarf angemessenes, Zusetzen des einen oder andern Farbestoffs leicht zu erhalten.

Auf diese Weise werden die Holzfarbe, das Carmelite, das

Entfärbung schnell eine unvertilgbare gelbe Färbung einstellen. Man muß daher darauf sehen, daß nicht Seiden von verschiedener Beschaffenheit, welche nicht gleich geneigt sind, sich zu entfärben, miteinander zum Weißmachen gebracht werden. Sobald die Wirkung eingetreten ist, wirft man die Seide in eine Wanne mit Wasser, und dann in eine zweite. Durch diese Waschungen wird alle Säure entfernt.

Nach dieser Behandlung bringt man sie in ein neues Seifenbad, wie das erste, auf welches auch ebenso, nach den gehörigen Auswaschungen, ein wiederholtes Aussetzen der schwefeligen Säure folgt. Den Beschluß macht das Geschmeidigmachen im Weinsteinbad, wenn man nicht, um eine noch vollkommenere Weiße zu erhalten, vorher noch einmal mit Seife behandelt und noch einmal schwefelt. Manchmal behandelt man sogar viermal mit Seife und schwefeliger Säure. Endlich beschließt man die Arbeit mit Waschungen, welche den eigentlichen Färbe-Operationen vorausgehen.

Falls die zu gebende Farbe Gelb enthält oder von einer beträchtlich dunklen Nuance ist, bringt man die Seide in das Weißbad ohne alle vorgängige Präparation. Von da kommt sie in die Schwefelkästen und zuletzt wird sie im Weinsteinbad geschmeidig gemacht. Es muß bemerkt werden, daß die schwefelige Säure auf die Seide nicht nur entfärbend wirkt, sondern, sie durchdringend, sie auch zum Geschmeidigmachen und Färben geschickter macht. Wenn man sie 2—3 mal das Weinsteinbad passirt hat, so ist dieses geeigneter als anfangs um die Geschmeidigmachung zu bewirken, und zwar in Folge der von der Seide, die aus den Schwefelkästen kam, an dasselbe abgetretenen Säure; die Temperatur desselben muß daher gemindert werden.

Die zu gallirende Seide braucht nicht so vollkommen geschmeidig gemacht zu werden. Das auf dieses folgende Galliren, welches warm geschieht, dient als Ergänzung dafür. Es kann mithin dann die Dauer des Eintauchens in das Weinsteinbad abgekürzt oder die Temperatur minder erhöht werden. Behufs des Schwarzfärbens pflegt man sich sogar gewöhnlich dieser Operation ganz zu entheben und oft auch der Aussetzung der schwefeligen Säure; man begnügt sich mit der Geschmeidigmachung der Seide im Gallirbad, das mehr oder weniger erhitzt

Sehr verschieden ist, von einer Werkstätte zur andern, bei dieser Farbe die Gallirbeize; so werden in gewissen Werkstätten statt 2 Unzen Weinstein und 1 Unze Salzburger Vitriol, 2 Unzen Vitriol und 1 Unze Weinstein genommen.

Seide.

1423. Die Seide ist von Natur mit einer gallertartigen Substanz überzogen, die ungefähr ein Viertheil ihres Gewichtes ausmacht und ihr Steifheit und Elasticität verleiht; ferner besitzt sie oft eine mehr oder weniger gelbe Farbe. Ist die Seide zur Verfertigung fester und steifer Zeuge bestimmt, wie Blonden, Gaze 2c., so wird sie roh verwendet; die meisten Anwendungen derselben aber erfordern die Entfernung der gallertartigen Substanz, welche ihr Glanz und Geschmeidigkeit benimmt. In den meisten Fällen muß sie auch gebleicht werden, damit die ihr zu gebenden Farben sich in ihrer ganzen Reinheit zeigen.

Diese beiden Zwecke werden erreicht durch das Kochen (Auskochen oder Entschälen; decreusage) und das Bleichen.

Durch das erstere wird der Seide die ihre Fasern einhüllende gallertartige Substanz entzogen.

Durch, selbst 6—8 stündiges, Kochen der rohen Seide in reinem Wasser wird sie nicht entschält oder doch nur auf eine sehr unvollkommene Weise. Setzt man aber dem Wasser eine kleine Menge kohlensauren Natrons zu, so wird dieser Zweck viel besser und schneller erreicht. Das kohlensaure Natron aber verändert, wie alle Alkalien, die Seide immer etwas und nimmt ihr etwas von ihrer Kraft. Diesem Uebelstande suchte man bestmöglich durch Anwendung von Seife zu begegnen. Die Operation zerfällt in zwei Theile. Zuerst taucht man die freien Strehne in eine Auflösung von 30 Theilen Seife auf 100 Theile Seide; die Temperatur wird dabei dem Kochen nahe erhalten, ohne sie dahin gelangen zu lassen. Behufs der zweiten Eintauchung bringt man die Strehne in leinene Säcke, die in eine schwächere Seifenlösung, als die erstere, getaucht werden; dieses Bad aber läßt man 1 bis 1½ Stunden lang kochen und rührt von Zeit zu Zeit um.

läßt man halb offen. Während der zur Operation erforderl chen halben Stunde muß das Thermometer 100 bis 102° (zeigen. Nach dieser halben Stunde bleibt die Seide röthlichweiß sie kann nun die Operationen des Schwarzfärbens bestehen.

Man bedient sich hierzu der Palmseife, welche selbst be trägt, diesen röthlichen Ton hervorzubringen, der sich zu Schwarzfärben sehr eignet.

4429. Schwarz. Das Schwarzfärben der Seide g schieht auf sehr verschiedene Weise. Die Seide verliert dur das Auskochen an Gewicht; durch das Galliren nimmt sie wi der daran zu; man kann, so zu sagen, das Mehrgewicht (su charge), das sie auf diese Weise erhält, nach Belieben erhöhe woher mehrere Spielarten von Schwarz zu unterscheiden sin Das englische Schwarz ist das reichste. Manchmal bezeichn man auch das schwerste Schwarz mit Tours-Schwarz (noir d Tours) und das leichteste mit Lyoner Schwarz. Wirklich wurd im Seidenhandel die Lyoner Seide nach dem Maaß und di Tours-Seide nach dem Gewichte verkauft, woraus die Ve schiedenheit der Färbeverfahren deutlich genug hervorgeht.

Durch Wiederholung des Gallirens kann folglich der Seid ein bedeutendes Mehrgewicht gegeben werden.

Die gallirte Seide wird schwarz gefärbt, indem man s durch eine aus grünem Vitriol und arab. Gummi bereitet Küpe zieht. Man setzt derselben von Zeit zu Zeit entweder Eisenfeilspäne oder Schleiffsel, d. h. Abfall der Schleifsteine, zu. Die Seide wird warm passirt.

Macquer lehrte die Zusammensetzung des in einigen Werk stätten angewandten Schwarzbades kennen. Es figuriren dabei eine Menge, wahrscheinlich unnützer, Körper, deren Vereini gung nur ein Zeugniß ablegt von den Schwierigkeiten, welche das Schwarzfärben der Seide für den Färber hat. Man sieht hierbei den Aetzsublimat, das Operment, die Bleiglätte, das See- (oder Koch-) Salz, den Salmiak, den Salpeter eine Rolle spielen. Außerdem liefert hierzu das Pflanzenreich das griechisch Heu (Bockshorn), den Flöhsamen, den Kreuzkümmel, die Colo quinte, die Kreuzdornbeeren, den Lerchenschwamm rc. Es wäre sehr schwierig, jedem dieser Körper eine besondere Rolle anzu weisen.

H. Michel bedient sich zum Galliren der Seide des Aufgusses vom Kastanienbaumholz. Man bereitet einen Aufguß dieses Holzes mittelst Dampfs; dieser Aufguß wird aus dem in Späne verwandelten Holz mittelst einer Dampfmaschine dargestellt, deren Dampf selbst zum Erschöpfen des Holzes von seinen auflöslichen Substanzen dient.

Je älter das Holz ist, desto mehr Gerbestoff enthält es, nämlich, wenn es 80 bis 100 Jahr alt ist, 6 Procente; junges Holz höchstens die Hälfte.

Der braune, zusammenziehend und etwas zuckerig schmeckende Aufguß wird abgedampft, bis er 20 ° B. zeigt. In diesem Zustand wird er nach Lyon versandt und ist unveränderlich; wenn er schwächer ist, so wandelt sich der Gerbestoff in Gallussäure um.

Durch freiwillige, vorzüglich aber durch, mittelst Wärme bewirkte, Verdunstung bis zur Trockne hört dieser Gerbestoff auf, in Wasser vollkommen löslich zu seyn.

Das Galliren geschieht durch wenigstens 3 — 4 Stunden langes Eintauchen der Seide unter Erwärmung in länglichen kupfernen Küpen, wobei die Seide durch Stöcke gezogen oder untereinander verbunden und vollkommen untergetaucht wird; sie kömmt nankinggelb aus dem Bad, wird in Wassermassen ausgewaschen und erhält dann den schwarzen Grund (pied de noir) bei einer Temperatur von 90 °, in der das Eisensalz enthaltenden Küpe.

In den Werkstätten, wo mit freiem Feuer geheizt wird, läßt man, nachdem man bis etwas unter der Siedhitze erhitzt hat, absetzen, und leert sodann in ein Reservoir um, in welchem das Eintauchen der Seide vor sich geht. In andern Färbereien bringt man das eisenhaltige Bad in eine mit Dampf geheizte Küpe, läßt die Flüssigkeit durch Ruhe sich klären und taucht alsdann die Seide ein.

Dieser Kessel ist von Kupfer; er enthält schwefelsaures Eisenoxydul (grünen *Vitriol*) oder holzsaures Eisen, Eisenfeilspäne und eine gummiartige Substanz, um das gerbsaure Eisen suspendirt zu erhalten, wie arabisches Gummi, Dextrin, Leinsamenschleim. Außerdem enthält das Bad noch Kupfervitriol. Zuweilen wird essigsaures Blei, oder besser noch Bleioxyd zu-

gesetzt, um in dem Maaße, als das Eisenoxyd sich erschöpft, die Schwefelsäure zu sättigen. Das Bad zeigt auf der Oberfläche einen schwarzen Schaum, und muß etwas klebrig seyn, um sich in gutem Zustand zu befinden. Es thut unbestimmte Zeit lang Dienste vermöge des zeitweisen Zusatzes von Substanzen in dem Maaße, als die eine oder andere derselben durch das Färben ihm entzogen wurde. Das Eisen befindet sich in demselben offenbar in dem Zustande des Oxyduls.

Die daraus kommende Seide ist roth; sie wird, nachdem sie ausgerungen, der Luft ausgesetzt und wird dann sehr schnell schwarz; sie kömmt 4 bis 6 mal in den Kessel zurück, bis man die gewünschte Farbe erhalten hat.

Für Schwarzblau giebt man zuerst einen Grund von blausaurem Eisen; man hat sodann Raymondblau und Schwarz vereinigt. Man giebt jetzt sehr selten Schwarz mit blausaurem Eisen und dem Gallirbad, da das Schwarz vom Kastanienholz-Extract beinahe ebenso schön ist. Schwarz mit mehr blauer Nuance wird gegeben, indem man dem Raymondblau Violett und Gelb zusetzt; die Farbe kann alsdann als ein Gemenge von Blau und Grau angesehen werden. Die meisten Blauschwarz auf ausgekochter Seide werden endlich durch Alaunen in einem Bad gegeben, das neben dem Alaun etwas schwefelsaures Eisen enthält, dann Passiren in einem Bad von Blauholz, dem ein gelber Farbstoff (Wau, Quercitron oder Gelbholz) zugesetzt wurde, dann in einem Seifenbad und endlich Aviviren im Citronensaft. Am häufigsten wird dem Blauholz-Bad Grünspan zugesetzt, der übrigens nicht unentbehrlich ist.

Die schwarze Seide hat gewöhnlich dasselbe Gewicht, wie die vom Fabrikanten gelieferte nicht entschälte Seide; d. h. sie nimmt beim Färben die 25 Procente wieder auf, welche sie beim Entschälen verlor; sie kann aber noch viel mehr aufnehmen. Wenn man die rohe Seide färbt, ohne sie zu entschälen, so giebt sie 120 bis 180 auf 100 rohe Seide. Die zu Schuhschnüren bestimmte Seide giebt 225 auf 100 Seide. Diese Seide färbt zwischen den Fingern oder durch Reibung ab.

Die Seide zum Plüsch für Hüte wird nicht mittelst des Gerbestoffs des Kastanienbaumholzes gefärbt; sondern lediglich mit Blauholz und Eisensalzen. Man giebt vorerst einen gelben

[...]nlein und wandelt sich in einen neuen Körper um, der [...]nde Zusammensetzung hat:

Kohlenstoff	54,57
Wasserstoff	5,91
Stickstoff	16,76
Sauerstoff	19,76
	100,00

1426. Um den in den Fabriken befolgten Gang, die Seide zu entschälen und die vorbereitende Behandlung der Seide in den verschiedenen Färbereien vor den eigentlichen Färbeoperationen näher zu betrachten, müssen zwei sehr verschiedene Verfahrungsweisen ihrer Präparirung unterschieden werden, nämlich das eigentliche Entschälen (Auskochen) und das Geschmeidigmachen (assouplissage) ohne Kochen.

Das Entschälen. Diese erste Behandlungsweise begreift, wenn sie vollständig ausgeführt wird, drei Hauptoperationen, das Degummiren (Entgummen), das Kochen und das Schwefeln, in sich.

1) Degummiren. Das Degummiren bewirkt das erste Eindringen der Seife in das Innere der Seidenfasern und ruft seinerseits die erste Einwirkung derselben hervor. Man bewerkstelligt dieß in einem kupfernen Kessel, in welchem man Seife in einem Verhältniß auflöst, welches von der zu gebenden Farbe, vorzüglich aber von dem Gewichte der zu färbenden Masse, abhängig ist. Die Quantität des Wassers *) kann zwischen dem 15 bis 30 oder 40 fachen Gewicht der Seife verschieden seyn. Während die Temperatur der Auflösung so nahe als möglich dem Sieden gehalten wird, ohne jedoch diesen Punkt zu erreichen, hängt man die Seidenstrehne (matteaux) hinein, die mit ihrem obern Theile auf Stöcken aufliegen, die horizontal über den Kessel gelegt werden. Jeder solche Stock trägt ungefähr ¼ Kilogr. Seide. Man bewegt die Stöcke parallel, und dreht,

*) Beim Degummiren sowohl, als beim Auskochen ist zu wünschen, daß das Wasser möglichst wenig Kalk enthalte. Zeigt es einen zu großen Gehalt an Kalksalzen, so setzt man gleich anfangs im Kessel eine zweckmäßige Quantität kohlensaures Natron mit etwas Seife hinzu, läßt kochen und nimmt den in Gestalt von Schaum sich sammelnden Kalk-Niederschlag mittelst Rackets (am Ende eines Stockes aufgespannte Leinwand) heraus.

venn nach einigen Augenblicken die eingetauchte Seide w
nd weich geworden ist, die Strehne auf den Stöcken um,
uch die außer dem Bade befindlichen Theile in dasselbe tauc
n lassen. Man nennt dieß das Durchziehen (lisser oder lisse
Wenn man findet, daß die Seide ihre Farbe in hohem Gra
erloren hat; wenn man beim Drücken derselben mit den Finge
ihlt, daß sie fest geworden ist; daß sie ferner nicht mehr klebr
t, wie zuvor; dann zieht man sie heraus, um eine frische,
enannte **Tracht** (passe), d. h. eine neue solche Quanti
Seide hineinzubringen. Damit fährt man fort, bis alles degu
irt ist.

Wenn die beim Färben zu gebenden Farben sehr hell si
ie rosa oder himmelblau, um so mehr, wenn die Seide
eiß gefärbt werden soll, so folgen der so eben beschriebene
los die eigentliche Degummation ausmachenden, Operation
öhnlich noch zwei andere, die man das **Wiederdurchziehe**
Repassiren (repassages) nennt.

Das Degummiren erfordert 25—35 Theile Seife auf ei
esammtmenge von 100 Theilen Seide und dauert für jed
urchziehen nur 10—12 Minuten.

Die beiden Repassirungen finden geradeso wie das Degum
iren Statt; nur ist die für jede derselben, namentlich für d
veite, erforderliche Quantität Seife viel geringer; höchsten
ird halb so viel genommen. Uebrigens ist, wenn es nich
el Seide ist, auch ein einmaliges Repassiren hinlänglich. E
rsteht sich, daß die Strehne jener Reihen, welche zuerst die
eifenbäder passiren, am weißesten aus denselben hervorgehe

n Degummiren ein einmaliges Repassiren; es ist nicht mehr viel Seife erforderlich. Diese beiden Operationen können in Bädern vorgenommen werden, die zum Repassiren der Seide für die Farben gedient haben.

Bei noch dunklern Farben ist das Repassiren gar nicht nothwendig. Außerdem kann man sich zum Degummiren der, durch letzterwähntes Repassiren oder durch das Auskochen nicht erschöpften, Seifenlösungen bedienen. Dann aber muß die Seide länger in der Flüssigkeit gelassen werden und kann diese Operation bis 20 Minuten dauern. Manchmal, namentlich in Schwarzfärbereien, wird in demselben Bad degummirt, in welchem ausgekocht werden soll. Endlich werden die schwarz oder sehr dunkel zu färbenden Seiden auch oft ohne vorheriges Entgummen gekocht.

2) Auskochen (cuite). Nachdem die Seide degummirt und an dem Ringpfahl ausgerungen worden ist, wird sie ausgekocht. Man bringt sie in Säcke von grober Leinwand, die 10 bis 15 Kilogr. davon fassen. Diese Säcke bringt man in einen Kessel, der, auf 100 Theile Seide, die denselben in aufeinanderfolgenden Portionen passiren sollen, 20 bis 25 Theile Seife in 500 bis 600 Theilen Wassers enthält. Man unterhält starkes Kochen und rührt die Säcke mit einer starken Holzstange, vorzüglich gegen das Ende hin, beinahe ohne abzusetzen, um. Dieß geschieht nicht nur, damit die Seife im Innern der eingetauchten Masse sich beständig erneuere, sondern auch um zu verhindern, daß die Säcke durch längere Berührung mit den Wänden des Kessels sich nicht an dieselben anlegen, da austrocknen und mit einem Theile ihres Inhalts anbrennen, welcher Fall manchmal eintritt.

Das Auskochen der degummirten Seide dauert 1 bis 1½ und 1¾ Stunden, zuweilen sogar 2 Stunden, wenn das Degummiren nicht vollständig war, was bei dunkeln Farben nicht viel zu sagen hat. Wenn dem Auskochen kein Degummiren vorausging, so läßt man es 4, 5 bis 6 Stunden lang dauern, je nachdem auf einmal 100, 150 bis 200 Kilogr. der Substanz behandelt werden.

Farben gefärbt wird, die
ide kommen soll, zuerst

man sie 10 bis 12 Stunden lang in einem ungefähr 4° B. starken kalten Alaunbad tauchen läßt. Oft wird die Farbe durch eine Art Avivirung vollendet, die durch Passiren der Seide durch ein Alkalibad bewerkstelligt wird.

Cochenille. Sehr häufig bedient man sich der Cochenilleröthe, d. h. der mittelst Ammoniaks präparirten Cochenille. Sie dient dazu, der Seide Farben zu geben, die sich dem Ponceau nähern und durch welche der Saflor bei dieser Art des Färbens entweder ganz oder theilweise ersetzt werden kann.

4432. Gelb. Gelb wird der Seide am häufigsten mittelst Wau's gegeben. Man bedient sich zu demselben Zweck zwar auch häufig der Curcuma; allein die Farbe ist am Licht sehr wenig haltbar. Zuweilen jedoch wird die Seide durch direkte Einwirkung von Salpetersäure auf dieselbe gelb gefärbt.

Der Wau ist das Ingrediens, dessen man sich gewöhnlich bedient, um der Seide ein reines Gelb zu geben. Sie wird zuerst ausgekocht, dann gealaunt, worauf man sie erkalten läßt. Zuletzt schreitet man zum Ausfärben.

Zur Bereitung des Bades nimmt man 2 Theile Wau's, welchen man mit der gehörigen Menge Wassers vermischt; man läßt etwa eine Viertelstunde lang sieden und dann durch ein Sieb laufen; wenn das Bad soweit abgekühlt ist, daß es die Hand darin erleiden kann, so bringt man die Seide hinein, und läßt sie so lange darin, bis sie gleichmäßig gefärbt ist. Man bereitet hierauf ein zweites Bad aus der Hälfte des vorigen und frischem Wasser, welches man mit dem Wau kochen ließ; man tunkt nun die Seide in dieses neue Bad, dessen man sich heißer bedienen kann, als des ersten, und zieht sie darin herum, wie das erstemal.

In einem Theil dieser letzten Flüssigkeit löst man Pottasche auf, und setzt dann mehr oder weniger von dieser Auflösung dem vorigen Bad zu, je nachdem man eine mehr oder weniger dunkle Nuance erhalten will.

Um ins Orange ziehende gelbe Farben zu erhalten, muß dem mit der alkalischen Flüssigkeit versetzten Bad eine gewisse Menge Orlean zugesetzt werden.

Wenn man hellgelbe Farben geben will, wie blaßcitron- oder canariengelb, so muß die Seide ausgekocht werden, wie

) Schwefelung. Um weiß, rosa oder hellblau gefärbt
rden, muß die ausgekochte und ausgewaschene Seide noch
unter Mitwirkung von Feuchtigkeit vor sich gehende, Ein-
ung der schwefeligen Säure bestehen. Auf hölzernen Trä-
in kleinen Kammern aufgehangen, wo angezündeter Schwe-
schwefligsaures Gas entwickelt, bleibt sie 3 Tage hindurch
Einwirkung ausgesetzt. Da gelinde Wärme die Wirksam-
er Schwefelung erhöht, unterhält H. Guinon in den
Jahreszeiten mittelst Röhren, in welchen Dampf circu-
diesen Schwefelungskammern eine der Sommerhitze gleiche
eratur. Die Seide wird hierauf ausgewaschen in mit Wasser
illten Wannen (barques), in welche sie mittelst Durchzie-
(Passirens) getaucht wird. Nach dieser letzten Operation
man das Entschwefeln (désoufrage) nennt, kömmt
igentliche Färben.

1427. Geschmeidigmachen (Assouplissage) ohne
en. An die Stelle des Entschälens durch das Kochen
eife wurde vor ungefähr 35 Jahren zu Lyon in der Fär-
ein anderes Vefahren eingeführt, welches, andere Wir-
n hervorbringend, auch zu andern Zwecken bestimmt ist.
Wort geschmeidig (souple) ist die Bezeichnung der Art
rben, zu welcher man sich dieses zweiten Verfahrens der
eitenden Behandlung bedient. Erst seit 25 Jahren unge-
hat diese Art auf geschmeidig zu färben (teintures sur
s) angefangen, größere Ausbreitung zu gewinnen. Ge-

man sich auch der Curcuma unter Zusatz von Saflor u
chenille.

4434. Grün. Grün wird durch die Verbindung a
genen Indigos und der Curcuma, des Waus oder des G
zes gegeben. Zu dunkelgrünen Nuancen, wie Myrthe
setzt man Orlean oder Blauholz zu.

4435. Violet. Die durch einen sonderbaren Ge
sogenannten Physikbäder dienen gewöhnlich zum Viol
ben. Man bereitet sie aus Blauholz oder Fernambukho
einer Auflösung von Zinn in einem Ueberschuß von Königs
Unter einander gemengt und mehr oder weniger verdünnt,
sie die ganze Reihe aller violetten Nuancen bis zu den za
Lilas, sowie auch Amethyst- und Pappelblau. Man setzt
abgezogenen Indigo zu, um rothblaue Nuancen und,
Schwächen der Nuance, Perlgrau zu erhalten. Das F
geschieht ohne Wärme und giebt sehr schöne Farben.

4436. Weiß. Weiß anbelangend, so wird dassel
Seide mittelst gereinigten Indigo's und mit Ammoniak
delter Cochenille gegeben. Das Blau und Rosa, sich zum G
gesellend, von welchem die Seide nicht vollkommen befr
werden vermochte, geben ein sehr blasses Grau, welch
eine weiße Farbe betrachtet wird. Das Kalkwasser is
vortheilhaft für diese Farbgebung, welche ohne Wärme
nommen wird, nachdem die Seide durch Auswaschen wol
schwefelt wurde.

thätigen Agens, an die Versuche des Herrn Bou-
über das Anschwellen des Fibrins und des Fischleims
t Hydrochlorsäure angesäuertes Wasser. Vielleicht
s diesen Resultaten Nutzen gezogen werden.
endlich die Seide weiß, rosa oder himmelblau zu wer-
mt, so erfordert sie noch ein Seifenbad, wie das erste,
n man sie höchstens eine Stunde läßt. Nach den ge-
uswaschungen kömmt ein neues Aussetzen der schwe-
äure von ebenso langer Dauer wie das erstemal und
e Entschwefelung durch Eintauchen in Wasser. Die
t hierauf die Farbe wie die ausgekochte.
. Hat man es mit gelber roher Seide in der Absicht
ihr eine helle Farbe zu geben, wobei ein gelber Ton
g wäre, so beginnt man mit einem lauwarmen Bad
enwasser, wie bei der von Natur weißen Seide, und
, nachdem man sie abtropfen gelassen, ohne sie zu
in das Weißbad.
iße (blanchiment) nennt man zu Lyon ein Königs-
velches aus 5 Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpeter-
reitet wird. Ehe man sich dessen bedient, wird diese
g wenigstens 4—5 Tage lang bei gelinder Wärme,
n 25°, sich selbst überlassen. Dieses Weißbad, aus un-
0 Liter des erwähnten Königswassers und 3 Hektolitern
bestehend, wird in große, rechtwinklige, in Kieselstein-
hauene Gefäße gebracht. Man bringt die Seide in die
lüssigkeit, die 20 bis 35° Temperatur hat; bewegt sie

die Europäer ertheilten den Farben nicht nur ihre gan
haftigkeit und Dauerhaftigkeit, sondern fügten der Reinh
dem Geschmack der Zeichnung noch so sinnreiche und zu g
Zeit so mächtige Productionsmittel hinzu, daß dadurch
malten Zeuge zu sehr wohlfeilen Preisen zur Consumtion
fert werden können.

Wir werden hier nicht in genaue Details über den
druck eingehen; nicht vom Sengen und Bleichen der Zeug
chen, da wir in dem diesem Gegenstand eigens gewidmet
tikel alle erforderlichen Details hierüber schon gegeben
wir wollen nur bemerken, daß die den Zeugen gegebene
tur überflüssig wird, wenn sie zum Drucke bestimmt sind

Die zum Drucke am häufigsten angewandten Farbstoff

Zu den rothen Farben: der Krapp, die Cochenill
Safflor und das Rothholz.

Zu den gelben Farben: der Wau, das Quercitro
Avignonkörner und das chromsaure Blei;

Zu Chamois: das essigsaure Eisen;

Zu den blauen Farben: der Indigo, das Berlinerbl

Zum Bister: der Braunstein.

Zu den schwarzen Farben: das Blauholz, der Indi
Eisensalze, der Gallapfel ꝛc.;

Zu den grauen Farben: der Sumach;

---

seine Erzeugnisse durch die ganze Welt, unter der Benennung Augsburg
allbekannt waren. Dieser ausgezeichnete Mann war der Sohn eines Mage
zu Künzelsau im Wirtembergischen; er widmete sich dem Handelsstande u
tete später, nachdem er von bedeutenden Reisen zurückgekehrt, seine Zitzfabrik
burg, die bald einen solchen Aufschwung erlangte, daß er Filialfabriken in
und zu Heidenheim im Wirtembergischen ins Leben rief. Kaiser Joseph
die Verdienste dieses intelligenten Mannes rühmlich an und erhob ihn nel
ehelichen Nachkommen im Jahr 1772 in den Reichsadel- und Ritterstand und
ihm das Diplom eines Kaiserlichen Raths. Dieser große Fürst erfreute
Fabrik zu Augsburg bei Gelegenheit der Kaiserkrönung zu Frankfurt mit ein
den Besuche.

Es bleibt unverkennbar, daß, aus dem Schüle'schen Etablissement zu Augs
vorgegangen, sich die Errichtung anderer ähnlichen Unternehmungen in de
Ländern Europas Bahn gebrochen habe, wodurch nach und nach durch wi
liche Forschungen unterstützt der Höhepunkt erreicht wurde, auf welchem
schöne Kunst gegenwärtig erblicken.

wird, bald auf 90 bis 95°, bald nur auf 55 bis 60°, je nach dem Grad der Geschmeidigkeit, den der Zweck des zu färbenden Stoffs erheischt.

H. Michel hat diese Operation sehr vereinfacht.

Er taucht die Seide in ein lauwarmes Seifenbad, das mit Dampf erhitzt wird, damit sie von der Seifenlösung recht imprägnirt werde.

Die Seide wird beinahe immer, entweder vor oder nach dieser Operation, auseinandergezogen (gestreckt). Zu diesem Behufe bringt man die Gebinde auf zwei eiserne Arme, deren einer fest und der andere beweglich ist und von dem ersten in einen bestimmten Abstand gebracht werden kann. Indem man dieses bewerkstelligt, wird die Seide um ein Beträchtliches in die Länge gezogen; jedoch verliert sie dabei etwas an Festigkeit, vorzüglich aber an Elasticität.

H. Michel's Vorrichtung zum Entschälen besteht in einem länglichen hölzernen Kasten, der mit Kupfer ausgelegt, und mit Polstern (coussins) von Leinwand versehen ist, vermittelst welcher der hölzerne Deckel genau schließt, der durch eiserne Querstangen angehalten wird, die mittelst eiserner Schrauben befestigt werden. In diese Kufe kommen 40 Stücke Holz, die auf zwei kupfernen geferbten Stangen (crémaillières) ruhen und jede ½ Kilogr. mit Seife imprägnirter Seide tragen. Damit sie sich stärker damit imprägnirt werde, begießt man die Seide mittelst einer Gießkanne mit einer neuen Quantität Seifenwasser. Ein doppelter Boden von Kupfer, mit Löchern, durch welche der Dampf eintritt, dient zu seiner gleichmäßigen Verbreitung im Innern des Kastens. Durch einen Hahn kann man das übrige Seifenwasser und das Wasser vom condensirten Dampf ablaufen lassen.

Ist die Seide so vorgerichtet, so läßt man den mittelst Stricke und Rollen aufgehangenen Deckel des Kastens herunter und befestigt ihn mittelst der eisernen Querstangen und Schrauben.

Man läßt nun den Dampf eintreten und öffnet den zum Auslassen der Luft aus dem Apparat bestimmten Hahn. Wenn der Dampf aus diesem Hahn austritt, so wird er geschlossen. Den als hydraulischer Regulator für den Druck dienenden Hahn

die Europäer ertheilten den Farben nicht nur ihre ganze Lebhaftigkeit und Dauerhaftigkeit, sondern fügten der Reinheit und dem Geschmack der Zeichnung noch so sinnreiche und zu gleicher Zeit so mächtige Productionsmittel hinzu, daß dadurch die bemalten Zeuge zu sehr wohlfeilen Preisen zur Consumtion geliefert werden können.

Wir werden hier nicht in genaue Details über den Zeugdruck eingehen; nicht vom Sengen und Bleichen der Zeuge sprechen, da wir in dem diesem Gegenstand eigens gewidmeten Artikel alle erforderlichen Details hierüber schon gegeben haben; wir wollen nur bemerken, daß die den Zeugen gegebene Appretur überflüssig wird, wenn sie zum Drucke bestimmt sind.

Die zum Drucke am häufigsten angewandten Farbstoffe sind:

Zu den rothen Farben: der Krapp, die Cochenille, der Safflor und das Rothholz.

Zu den gelben Farben: der Wau, das Quercitron, die Avignonkörner und das chromsaure Blei;

Zu Chamois: das essigsaure Eisen;

Zu den blauen Farben: der Indigo, das Berlinerblau;

Zum Bister: der Braunstein.

Zu den schwarzen Farben: das Blauholz, der Indigo, die Eisensalze, der Gallapfel ꝛc.;

Zu den grauen Farben: der Sumach;

---

seine Erzeugnisse durch die ganze Welt, unter der Benennung Augsburger Zitze allbekannt waren. Dieser ausgezeichnete Mann war der Sohn eines Nagelschmieds zu Künzelsau im Wirtembergischen; er widmete sich dem Handelsstande und errichtete später, nachdem er von bedeutenden Reisen zurückgekehrt, seine Zizfabrik in Augsburg, die bald einen solchen Aufschwung erlangte, daß er Filialfabriken in Oestreich und zu Heidenheim im Wirtembergischen ins Leben rief. Kaiser Joseph erkannte die Verdienste dieses intelligenten Mannes rühmlich an und erhob ihn nebst seinen ehelichen Nachkommen im Jahr 1772 in den Reichsadel- und Ritterstand und ertheilte ihm das Diplom eines Kaiserlichen Raths. Dieser große Fürst erfreute Schüle's Fabrik zu Augsburg bei Gelegenheit der Kaiserkrönung zu Frankfurt mit einem ehrenden Besuche.

Es bleibt unverkennbar, daß, aus dem Schüle'schen Etablissement zu Augsburg hervorgegangen, sich die Errichtung anderer ähnlichen Unternehmungen in den übrigen Ländern Europas Bahn gebrochen habe, wodurch nach und nach durch wissenschaftliche Forschungen unterstützt der Höhepunkt erreicht wurde, auf welchem wir diese schöne Kunst gegenwärtig erblicken.

Zu den zusammengesetzten Farben ein Gemenge der vorstehenden Farben.

4438. Diese Farben zerfallen in zwei Klassen. Die einen sind Applications- (Tafeldruck- oder Schilder-) Farben, d. h. sie werden mittelst gravirter Platten directe auf den Zeug aufgetragen. Andere Farben werden durch eigentliches Färben (im Farbbad) gegeben, d. h. durch Eintauchen des Zeuges, wobei dieser die Farbe an jenen Stellen annimmt, auf welchen die Beize aufgetragen wurde. Unter die Applicationsfarben gehören die Eisen-, die Mangan-Farben, das Berlinerblau und Kreuzbeerengelb; der Krapp im Lackzustande; der Indigo für das Fayence-Blau und Schilderblau; die Cochenille und das Rothholz für das unächte Rosa rc. *)

Zu den im Farbbad zu gebenden Farben gehört der Krapp, die Cochenille, der Saflor, der Wau, das Quercitron, das chromsaure Blei, das Blauholz, der Gallapfel, der Sumach, der Indigo rc.

Wie man sieht, können also mehrere Farben auf beiderlei Weise gegeben werden.

Der Krapp, der Wau, das chromsaure Blei, der Indigo und das Eisen sind die am häufigsten gebrauchten Farbstoffe.

Die Haltbarkeit und der Glanz der Farben müssen dem Fabricanten beständig als Zweck vor Augen seyn; allein es muß zugestanden werden, sehr wenig Farbstoffe vereinigen diese beiden Eigenschaften und man wäre in den hervorzubringenden Wirkungen zu beschränkt, wenn man zu streng auf der Vereinigung dieser beiden Eigenschaften beharren wollte. Doch sind es kaum die Lebhaftigkeit und der Glanz der Nuancen, bei welchen man einige Nachsicht eintreten läßt; denn diese Eigenschaften sind unerläßlich, weil sie in das Auge fallen und zu ihrer Beurtheilung von Seite der Käufer nicht die geringste Kenntniß voraussetzen. Anders verhält es sich mit ihrer Haltbarkeit; diese läßt sich nur beim Gebrauche erkennen und der Mangel derselben ist beim Verkaufe nicht jederzeit nachtheilig. Bisweilen werden die weniger haltbaren, sogenannten falschen Nuancen

*) Auch das Campecheholz, die Quercitronrinde, das Gelbholz und mehrere andere Pflanzenpigmente. R.

der Ersparung wegen und in der Absicht gegeben, entweder größern Gewinn zu machen, oder sich für Fabrikate, die dann zu niedrem Preise geliefert werden können, des Absatzes besser zu versichern.

Gute Fabrikanten lassen sich von solchen Grundsätzen niemals leiten und bestreben sich jederzeit, nur haltbare Farben zu erzeugen; wenn sich diese falscher Farben bedienen, so geschieht es, weil ihnen kein anderes Mittel zu Gebot steht, um gewisse glänzende und harmonische Effecte und gewisse Farbenzusammenstellungen hervorzubringen, die mit haltbaren Farben nicht erzielt werden können.

Zu den haltbaren Farben rechnet man die vom Krapp, vom Indigo, vom Wau, vom Quercitron, vom chromsauern Blei und vom Eisen erhaltenen; die unächten und wenig haltbaren werden mit Cochenille, Saflor, Gelbbeeren, Rothholz, Berlinerblau ꝛc. gegeben.

4439. Der Zeugdrucker besitzt vier hauptsächliche Mittel, die Colorirung der Zeuge zu bewerkstelligen.

1) Er kann in manchen Fällen die hinreichend verdickte Farbe unmittelbar auf den Zeug aufdrucken, wie wir unten sehen werden; es muß zu diesem Behufe vor dem Drucken die Farbe mit der Beize, welche ihr die verlangte Haltbarkeit ertheilt, innig vermengt werden.

Dieser Art zu drucken bedient man sich vorzüglich bei Zeugen, die zu den Farben und Beizen eine starke Verwandtschaft haben, wie die Wollen- und Seidenzeuge.

2) Das gewöhnlichste Verfahren, Leinen- und Baumwollenzeuge, die unter dem Namen Indiennes bekannt sind, zu bedrucken, besteht darin, verdickte Beizen auf den Zeug aufzutragen, und zwar nur auf jene Stellen, auf welche Farbe kommen soll; hierauf bringt man den Zeug in die Färbeflotte, wo sich dann der Färbestoff mit der Beize so verbindet, daß er einer schwachen Bleichung und dem Waschen Widerstand leistet, während diese Operationen die Farbe an allen nicht gebeizten Stellen leicht hinwegnehmen.

3) Bisweilen werden verschiedene Wirkungen dadurch hervorgebracht, daß man die ganze Oberfläche des Zeugs färbt und nur diejenigen Theile reservirt (ausspart), welche in einer

andern Farbe erhalten werden sollen; zu diesem Behufe braucht man die aufzusparenden Stellen nur durch eine gravirte Platte hindurch mit einer Substanz zu bedecken, welche mit dem Färbestoff für den Grund keine Verwandtschaft hat. Die diese Eigenschaft besitzenden Substanzen nennt man Reservagen (Deckmittel, reserves).

4) Endlich können verschiedene Dessins dadurch erhalten werden, daß man das Stück gleichmäßig färbt und dann an den Stellen, die eine andere Farbe erhalten sollen, die Farbe wieder entfernt. Die auf den Stellen, wo man sie aufträgt, die Farbe derart zerstörenden chemischen Agentien nennt man Aetzmittel, Aetzbeitzen (rongeants).

Ehe wir an die Beschreibung der Apparate und Verfahrungsweisen gehen, welcher man sich zum Auftragen der Farben, der Beizen, der Verdickungsmittel, der Deck- und Aetzmittel gehen, wollen wir einige Worte über diese vier letztern Substanzen und ihre Bereitung sagen.

4440. Beizen (Mordants). Zum Zeugdruck muß man sich sehr leicht auflöslicher Beizen bedienen, deren Säure sich, wo nöthig, leicht von der Base trennt und sich sogar verflüchtigt; am häufigsten bedient man sich der essigsauren Thonerde (Alaunerde-Mordant). Bisweilen bedient man sich der Thonerde im Zustande des Alauns, selten, aber doch zuweilen, als Thonerde-Kali (aluminate de potasse). Nach der Alaunerde bedient man sich am häufigsten des Eisens als Beize, welches man ebenfalls im essigsauren Zustande anwendet. Die am Anfange dieses Artikels gegebene Theorie giebt eine vollkommene Erklärung, warum man sich der essigsauren Salze lieber bedient, als aller übrigen.

Das Eisen ist von ganz anderer Wirkung, als die Thonerde, indem es eine gefärbte Beize giebt; es modificirt die Nuancen der Farben, welche es fixirt, sie verdunkelnd, während die farblose Thonerde jeder Farbe die ihr eigne Nuance läßt.

Das essigsaure Blei wird, so wie es ist (naturellement) (der Bleizucker des Handels) als Beize angewandt, um Chromgelb zu erzeugen. Das Zinnchlorür ist die Beize für das Waugelb bei einigen grünen Farben, dem sogenannten Fayencegrün.

Die essigsaure Thonerde wird gewöhnlich in den Indiennes-Fabriken durch Zersetzung von Alaun durch essigsaures Blei bereitet; die Mengenverhältnisse hierzu sind verschieden; doch immer so, daß nicht aller Alaun zersetzt wird und das essigsaure Salz mit etwas basisch-schwefelsaurer Thonerde verbunden bleibt, die in Essigsäure-Ueberschuß löslich ist, welche Säure zur Wirksamkeit der Beizen sehr förderlich zu seyn scheint.

Das schwefelsaure Blei wird durch Abgießen getrennt; das, übrigens unthätige, schwefelsaure Kali bleibt in der Flüssigkeit. *)

Das essigsaure Eisen bildet sich directe durch die fortgesetzte Einwirkung der brenzlichen Holzsäure auf das metallische Eisen. Das Gefäß, in welchem dieser Prozeß eingeleitet wird, heißt die schwarze Küpe (tonne au noir); es ist sehr lange Zeit, beinahe ein Jahr, erforderlich, bis eine solche Küpe brauchbar wird. Das darin gewonnene essigsaure Salz enthält zu gleicher Zeit Eisenoxydul und Eisensesquioxyd in wandelbaren Verhältnissen.

Das gewöhnlich unter dem Namen Chamoisbad gangbare essigsaure Eisen endlich wird ebenfalls durch doppelte Zersetzung bereitet aus dem schwefelsauern Eisenoxydul (grünen Vitriol) und dem ungereinigten essigsauern Blei, welches unter dem Namen holzsaures Blei bekannt ist.

Die Beizen werden von einem gewissen Grade der Concentration bereitet, welchem die dunkelsten Nuancen entsprechen; durch gehörige Verdünnung mit Wasser kann man sich dann alle hellern Nuancen nach Belieben verschaffen. Die essigsaure Thonerde jedoch anbelangend scheint dieses Verfahren nicht empfehlenswerth zu seyn und wirklich bereitet man diese Beize für jede Nuance, die man hervorbringen will, directe, indem man dem Alaun und dem Bleizucker gleich alles erforderliche Wasser zusetzt.

Da die Beizmittel farblos oder doch nur sehr wenig gefärbt sind, wenn sie aufgetragen werden, so würde nach dem

*) In vielen Druckereien Deutschlands wird die essigsaure Thonerde auch durch die Zersetzung des Alauns vermittelst holz- oder essigsauren Kalks dargestellt, und die dadurch erhaltene essigsaure Thonerde zu gewöhnlichem Krapproth, Quercitrongelb, Fernambukponceauroth und Campecheholzviolett ihrer Wohlfeilheit wegen vortheilhaft verwendet. K.

Trocknen keine Spur derselben mehr auf den Zeugen sichtbar seyn, wenn man sie nicht mit einer unächten Farbe färben würde, die jedoch das Waschen aushält, was man das Markiren (marquer) der Beize nennt. Dazu bedient man sich des rothen und blauen Bads und des gelben Bads von Avignonkörnern. Wenn man mit gerösteter Stärke verdickt, die braun ist, wird der Zusatz einer Färbesubstanz überflüssig.

4441. Verdickungsmittel. Wenn die Farben und Beizen auf die Platte oder Walze aufgetragen werden und der Grund nicht ganz davon bedeckt werden soll, so muß ihnen eine gewisse dickliche Consistenz gegeben werden, welche sich der capillären Einwirkung des Gewebes widersetzt und der aufgedruckten Substanz nicht gestattet, sich über die Theile hinaus auszubreiten, auf welche sie abgesetzt wurde. Von der Güte der Verdickung hängt die Reinheit der Contouren ab.

Verdickungsmittel sind: das arabische Gummi, das Senegalgummi, und das Gummi Traganth; Mehl, gewöhnliches Stärkmehl, geröstetes Stärkmehl, das Leiocom und das Dextrin; die Salep, und in manchen Fällen auch die Pfeifenerde.

Des Gummis bedient man sich bei den hellsten und durchsichtigsten Nuancen; des Mehls und der gewöhnlichen Stärke bei den dunkelsten. Das geröstete Stärkmehl, um so mehr also das Leiocom und das Dextrin, können das Gummi beinahe in allen Fällen ersetzen; sie werden, wie dieses, kalt angewandt und gewähren den Vortheil, daß kein Wasser zugesetzt zu werden braucht. Das Traganthgummi ist klebriger als alle andern und verdient in einigen Fällen den Vorzug, damit keine zweite Auftragung nothwendig werde. Die Salep giebt den Zeugen nicht so viel Härte, wie die andern Substanzen, was sie zu einem schätzbaren Verdickungsmittel für Applications-Farben macht. Des Senegalgummis bedient man sich am häufigsten; selten hingegen des arabischen Gummis, welches theurer ist *). Die

*) Die Stelle des hoch im Preise stehenden senegalischen und arabischen Gummi in vielen Fällen als Verdickungsmittel vertretend, bedienen sich die Druckfabrikanten des östreichischen Kaiserstaates und einigen Theilen Deutschlands des sogenannten Dextringummis, welches in vorzüglicher Gute von Friedrich Gartner jun. in Prag zu dem billigsten Preis dargestellt wird. Dieses Dextringummi gleicht im ge-

Pfeifenerde endlich ist sehr gut für Aetzmittel (Enlevagen) und Deckmittel (Reservagen).

Nur Erfahrung allein konnte für jeden besondern Fall zur Führerin dienen und das geeignetste Verdickungsmittel kennen lehren.

4442. Deckmittel, Deckpappen, Papps (Reservagen; reserves). So nennt man, wie schon gesagt wurde, die Substanzen, welche entweder mit der Platte oder der Walze in der Absicht aufgetragen werden, gewisse Stellen der in das Farbbad einzutauchenden Stücke weiß zu erhalten. Vorzüglich bedient man sich dieser Art Arbeit, um auf, in der Indigküpe gefärbten, Böden Dessins von verschiedenen Farben zu erhalten. Die Reservagen müssen daher die von ihnen bedeckten Stellen vor der Berührung des aufgelösten Indigs schützen, oder wenigstens bewirken, daß dieser nur im blauen Zustand, folglich wieder in seine unauflösliche Gestalt regenerirt, in sie eindringe; in diesem Falle vermag zwischen dem Zeug und dem Indig keine Verbindung einzutreten. Um beide Zwecke zugleich zu erreichen, werden die Reservagen zusammengesetzt aus teigbildenden Substanzen, wie Pfeifenerde, Schweineschmalz, Oel, Zinkvitriol &c. und Substanzen, welche den Sauerstoff gerne abtreten, wie die Kupferoxydsalze. Manchmal enthält die Deckpappe die Beize einer Farbe, welche später auf die reservirte Stelle aufgetragen werden soll. Diese Fabrikations-Artikel nennt man dann Lapis.

4443. Aetzmittel oder Aetzbeizen (enlevages, rongeants). Diese gleichen in ihrer Wirkung den Deckpappen; thun sie aber auf eine andere Weise, weil es sich hier um Erzeugung von Weiß auf einem schon gefärbten oder gebeizten Grund handelt.

Die Aetzbeizen sind, je nach der Art und Intensität der hinwegzunehmenden Farben, sehr verschieden zusammengesetzt;

---

körnten Zustande dem senegalischen Gummi; es eignet sich gut zum Verdicken der erdigen und metallischen Basen, eben so auch für viele Applications- und Dampffarben. Bei Verwendung desselben ist hauptsächlich darauf zu sehen, die Verdickung einige Zeit stehen zu lassen, wodurch sie sich der senegalischen Gummiverdickung zunächst analog macht. In ökonomischer Hinsicht bietet sie ein schätzbares Mittel an die Hand, den theuern senegalischen Gummi in den meisten Fällen ganz entbehrlich zu machen.

K.

jedenfalls aber enthalten sie eine der drei Pflanzensäuren, Citronen-, Weinstein- oder Oxalsäure oder ein Gemenge derselben. Als Verdickungsmittel bedient man sich dazu der Pfeifenerde oder des Gummis, und aufgedruckt werden sie mittelst der Platte oder der Walze.

Sie müssen rasch getrocknet werden; da man aber dabei die gewöhnliche Temperatur ohne Nachtheil nicht überschreiten darf, so spart man diese Art Druck zweckmäßig für trockene Witterung auf *).

Nach dem Trocknen zieht man die Stücke durch ein Bad von Chlorkalk mit Kalk im Ueberschuß. Die Säuren der Beize sättigen den Kalk des Chlorkalks und das Chlor, indem es im Zustande des Freiwerdens (in statu nascenti) mit der färbenden Substanz in Berührung kömmt, zerstört dieselbe in wenigen Augenblicken an den Punkten, wo die Aetzbeize aufgedruckt worden war.

Der dem Chlorbade zugesetzte Kalküberschuß hat zum Zweck, die Reservage am Ausfließen zu verhindern; man möchte die Wirkung desselben für eine rein mechanische halten.

Die Aetzbeizen enthalten oft, wie die Reservagen, die Beize der Farbe, welche an die Stelle des durch die Aezbeize hervorgebrachten Weiß treten soll; dieses Verfahren, welches man jederzeit eintreten läßt, wenn die Einwirkung des Chlorkalks und der Säuren auf die Beize nicht nachtheilig wirken, gewährt den Vortheil, daß an Arbeit dabei gespart wird und daß das erzeugte Product reiner ausfällt, als wenn man die Beize erst nach Erzeugung des Weiß aufdrucken würde.

Es giebt Farben, die wie z. B. die Cochenille, der Wau rc. die Wirkung des Chlorkalks nicht aushalten könnten; in solchen Fällen muß man die Aetzbeize schon auf die Beize, vor dem Färben selbst, einwirken lassen; und da die oxalsauern Salze der Thonerde, des Eisens und des Mangans auflöslich sind, so bedient man sich vorzugsweise der Oxalsäure.

---

*) Hier ist die Sorgfalt zu weit getrieben. In allen Druckereien bewerkstelligt man das Aezen der Waare zu jeder Jahreszeit und in jeder Witterung sowohl im Hand-, Perrotin- als Walzendruck in anpassend temperirten Lokalitäten, hangt dann die Waare wenn sie gedruckt ist in einem Zimmer oder Boden so lange auf, bis die Zeit eingetreten, wo zu den folgenden Operationen geschritten werden muß. K.

Leider aber ist diese Säure keine leichtauflösliche und krystallisirt dieselbe beim Trocknen gern auf dem Zeuge, die Beize zurücklassend. Wenn die Operation gelingen soll, muß daher die Aetzbeize in einem feuchten Local rasch aufgedruckt und müssen die Stücke, sogleich nachdem sie bedruckt sind, schleunigst durch Wasser gezogen werden.

In manchen Fällen geschieht das Hinwegbeizen der Grundfarbe an gewissen Stellen auf sehr einfache Weise; es braucht nur eine Chlorlösung darüber geführt zu werden, welche die Farbe augenblicklich zerstört. Wir werden weiter unten sehen, wie dieses, in England bei der Fabrikation der Bandanos gebräuchliche, Verfahren in Ausführung gebracht wird.

4444. Die Zeuge werden auf verschiedene Weise bedruckt, nämlich: mit der Platte oder dem Block, der flachen Platte, der Walze (dem Rouleau), der Perrotine, der Reliefwalzendruck-Maschine (métier à surface).

Die Platte oder der Block (Model) besteht aus einem Stück Birnbaum- oder Adamsfeigenbaum- (Ficus Sycomorus) Holz, in welches das hervorzubringende Dessin in Relief gravirt wird. Wenn Punkte oder sehr feine Striche darin seyn sollen, so werden diese durch Einschlagen von Drathstiften oder Streifen von Messing in die Platte erhalten.

Die zum Bedrucken erforderlichen Geräthe lassen sich in der Hauptsache in sieben zusammenfassen, nämlich: der Tisch, die Walzen, das Sieb oder Pack sammt Zugehör, die Schlägel, die Bürsten, der Zeichenstift (pointe à tracer), der Winkelzirkel (compas d'équerre), der Liniirzirkel (compas à tracer), der falsche Stempel (le faux coin), das Lineal und das Winkelmaaß.

Die zum Drucken bestimmten Tische bestehen aus einer Bohle, in der Regel von Eichen- oder Buchenholz, von einem sich etwa 3 Fuß über den Boden erhebenden Fuß getragen; an einem Ende befinden sich zwei Trageleisten, in welchen die Achse einer Spule (Docke) ruht, auf welche das Stück gewickelt (aufgedockt) wird; zuweilen wird blos eine Bank genommen, auf welche der Stoff so gelegt wird, daß er sich, wenn er gezogen wird, leicht entfaltet. Die obere Fläche des Tisches, die sehr glatt seyn muß, wird mit einem Tuch überzogen, das an den Rändern angenagelt wird, und damit es den zu bedrucken-

den Zeug nicht fleckig mache, bedeckt man dieses noch mit mehreren Lagen Baumwollzeugs (doubliers de coton), welche bei jeder Farbe gewechselt werden. Die Dimensionen des Tisches sind 6 Fuß Länge, 2 Fuß Breite und 5 — 5½ Zoll Dicke.

Das Sieb oder Pack (le baquet) soll jederzeit auf der rechten Seite des Tisches und etwas höher stehend angebracht seyn und aus drei Theilen bestehen:

1) Der Zuber mit der falschen Farbe (baquet à fausse couleur). Er besteht in einem Kasten von weichem Holz von 18—20 Fuß Seitenlänge und 6 Zoll Tiefe, der zur Hälfte mit einer sehr dicken Gummilösung angefüllt ist, die in den Fabriken den Namen falsche Farbe hat und auf welche das Wachstuch gesetzt wird.

2) Das Wachstuch. Es besteht aus einem 3 Zoll hohen und an den Seiten 17 bis 19 Zoll langen Rahmen, über welchen man 6 — 8 Linien über den (untern) Rand gewöhnliches Wachstuch nagelt, welches man recht spannt. Damit es durch seine lange Berührung mit dem Gummiwasser nicht zu schnell verderbe, überzieht man es, ehe man es in den Zuber bringt, mit Fett oder Talg.

3) Der Rahmen (das Chassis). Das Chassis, in welchem der Drucker seine Farbe nimmt, besteht ebenfalls aus einem Rahmen von 2 Zoll Höhe und etwas kleinern Dimensionen als der Wachstuchrahmen, damit es leicht in diesen hineingehe. Auf dieses Chassis nagelt man ein Stück weißes Tuch, von dem sogenannten Cuir de laine. Jede Farbe muß ihre besonderen Chassis haben, die, nachdem gedruckt wurde, ausgewaschen und vor dem Wiedergebrauche getrocknet werden müssen.

Das Chassis wird mit der Tuchseite auf das Wachstuch gesetzt.

Bürsten hat man zweierlei; die zum Streichen und die zum Putzen; dieser letztern bedient man sich zum Reinigen der vertieften Theile der Platten, in welche sich immer etwas Farbe legt; der erstern, um das Chassis zu bestreichen. Zu diesem Behufe taucht man die Bürste in die die Farbe enthaltende Schüssel, setzt sie am Ende des Chassis an und führt sie gegen sich zurück. Diese Operation muß so oft wiederholt wer-

den, als der Drucker Farbe herausnimmt, also nach jet
Druck mit der Platte.

Der Walzen (Rouleaux) sind gewöhnlich vier; sie sind
verhindern bestimmt, daß die noch feuchten Farben sich nirgen
anlegen (ne se rappliquent).

Die Rakeln (scharfen Schneiden) von weichem Holze dien
zum Abnehmen der Farbe vom Chassis.

Die Schlegel sind von Holz oder von Blei; der letzt
bedient man sich nur selten. Je nach der Consistenz der Fa
und der Art des Dessins thut man, jederzeit mit dem unt
Theil des Schlegels, mehr oder weniger Schläge auf die Pla

Der Winkelzirkel (compas d'équerre) besteht aus ein
eisernen Lineal, an dessen Ende sich ein kleines hohles Rö
chen von Messing (cuivre) befindet; ein anderes, ebenfalls h
les, aber bewegliches Stäbchen ist am Läufer befestigt; ob
befindet sich an diesem letztern eine Feder, die durch ihre R
bung gegen das Lineal bewirkt, daß dieser Theil immer in d
selben Stellung bleiben muß. Dieses Instrument gehört z
Untersuchung des Abstands der zusammengehörenden Stipp
(Picot-) Stifte (picots) der Platten; um sich dessen zu bed
nen, läßt man einen Stift in das Röhrchen gehen und st
den entgegengesetzten Stift in das bewegliche Röhrchen; l
man auf diese Weise den Abstand, so braucht man sich n
noch zu überzeugen, ob die andern Stifte in gleichem Absta
stehen; ist dieß nicht der Fall, so bringt man sie mittelst ein
kleinen Hammers näher zusammen oder weiter auseinander.

Der Liniirzirkel gehört zum Bedrucken der Halstücher. (
besteht aus einem eisernen oder messingenen Lineal von 44 b
45 Zoll Länge, auf welchem zwei Picotstifte 1 Zoll weit vo
einander befestigt und den Zwischenraum der Cravaten zu b
den bestimmt sind.

Der Zeichnenstift ist ein einfacher Messingdrath, dess
zugespitztes Ende etwas abgestumpft ist. Dieser Drath verri
tet den Dienst eines Bleistifts und dient dazu, auf dem Zeu
Borduren und zusammengehörende Linien (lignes de rappo
zu ziehen.

Der falsche Stempel (faux coin) besteht aus einer klein
Platte, die von verschiedener Größe seyn kann und auf we

cher 5 Picotstifte befestigt sind. Er dient zum Bedrucken von Halstüchern.

Vor dem Bedrucken der Stücke werden sie gehörig geglättet, indem man sie befeuchtet und durch zwei Cylinder gehen läßt, deren Druck die Falten aus dem Zeug bringt.

4445. Die flache Platte nun ist eine Kupferplatte von derselben Breite wie der Zeug, flach vertieft gravirt, wie beim Kupferstich; sie nimmt die Farbe (encre) in ihren Vertiefungen auf, und trocknet sich, während man sie, nachdem sie mit Farbe versehen, zurückzieht, von selbst ab, vermittelst einer Rakel (râcle, docteur), welche die überflüssige Farbe hinwegnimmt. Die flache Platte drückt sich auf das Zeugstück ab, indem man beide miteinander durch zwei Cylinder laufen läßt.

Walzen (Rouleaux) nennt man die cylindrischen, vertieft gravirten kupfernen Platten, mittelst welcher die Stücke in ihrer ganzen Breite und in ununterbrochener Bewegung bedruckt werden.

Die die Walze in Bewegung setzende Maschine ist zu complicirt, um durch eine kurze Beschreibung deutlich gemacht werden zu können. Es werde hier nur gesagt, daß die Farbe von einem beständig in das Bad, welches solche enthält, tauchenden Cylinder, der tangentiell zur Walze in Bewegung ist, geliefert wird, und daß eine metallene Rakel die der Oberfläche der Walze anhangende (überflüssige) Farbe hinwegnimmt, so daß nur die Farbe auf derselben bleibt, welche sich in die das Dessin bildenden Vertiefungen gelegt hat.

Zum Graviren der Rouleaux bedient man sich der Schlag- (oder Punzir-) Maschine, der Moletten (Rändelräder, Krausräder, engl. Mills) und der Guillochirmaschine.

Es giebt auch Maschinen, mittelst welcher zwei oder drei Farben zu gleicher Zeit aufgedruckt werden können; es wird aber wenig Gebrauch von ihnen gemacht *).

---

*) Von den Walzendruckmaschinen, vermittelst welchen 2, 3 bis 4 Farben auf einmal gedruckt werden, wird im Gegentheil im ächten Farbendruck ein überaus häufiger Gebrauch gemacht. Walzendruckmaschinen, mit welchen 5 ja mehrere Farben zugleich gedruckt werden können, dienen vorzüglich für Applications-Dampfdruckfabrikaten.

K.

Die zum Walzendruck dienenden Farben werden etwas a ders zubereitet, vorzüglich hinsichtlich der Verdickung. Di Modificationen gründen sich entweder auf die größere Feinh des Stichs, oder auf die metallische Beschaffenheit der Wal die von gewissen sauern Substanzen angegriffen werden kan welche auf Holzplatten ohne Einwirkung sind.

Die Sorten, welche mit der Walze gemacht werden, s zarte Dessins von einer einzigen Farbe, die den Grund bild Streifen, guillochirte Muster ꝛc.

H. Perrot, einer der geschicktesten französischen Mec niker, erfand im J. 1834 eine Maschine, welche Perrotine g nannt wurde und in den Zeugdruckereien sehr verbreitet i Diese Maschine arbeitet mit 3 bis 4 hölzernen Platten von d Breite des Zeugs und 5 bis 25 Centimeter Länge. Sie erh ten die Farben durch Walzen und drucken sie durch solche a den Zeug ab, welcher daher durch blos einmaliges Durchlau 2 bis 3 verschiedene Farben erhalten kann.

Die Reliefwalzendruckmaschine (métier à surface) best aus einem Cylinder, auf welchen Metallcliché's (abgeklatsch Formen), mit Dessins in Relief, aufgelegt werden. Di Cliché's erhalten die Farbe von einem Tuch ohne Ende und t gen sie auf den Zeug über, welcher sich in dem Tuch entgeg gesetzter Richtung bewegt.

4446. Die gewöhnlichen Mordants, nämlich die essigsau Thonerde und das essigsaure Eisen, werden aufgedruckt, na dem sie gehörig verdickt wurden; es sey denn, daß sie auf d ganze Stück aufgetragen werden sollen, in welchem Fall die V dickung überflüssig wird.

Die Operation, durch welche die ganze Oberfläche d Stücks mit Beize bedeckt wird, benannte man das Klotze Grundiren (placage); um dabei die gehörige Gleichheit h auszubringen, bedient man sich dazu der sogenanten Klotz- od Grundirmaschine (machine à plaquer), die durch ein Mechanismus in Bewegung gesetzt wird und in der Hauptsa aus zwei Cylindern besteht, zwischen welchen das Tuch aus d Beizbad kommend hindurchgepreßt wird. Dieses Pressen drü das Ueberflüssige der Beize aus dem Gewebe und bringt dies dadurch in einen gleichförmigen Zustand der Befeuchtung.

Zu den zusammengesetzten Farben ein Gemenge der vorstehenden Farben.

1428. Diese Farben zerfallen in zwei Klassen. Die einen sind Applications- (Tafeldruck- oder Schilder-) Farben, d. h. sie werden mittelst gravirter Platten directe auf den Zeug aufgetragen. Andere Farben werden durch eigentliches Färben (im Farbbad) gegeben, d. h. durch Eintauchen des Zeuges, wobei dieser die Farbe an jenen Stellen annimmt, auf welchen die Beize aufgetragen wurde. Unter die Applicationsfarben gehören die Eisen-, die Mangan-Farben, das Berlinerblau und Kreuzbeerengelb; der Krapp im Lackzustande; der Indigo für das Fayence-Blau und Schilderblau; die Cochenille und das Rothholz für das unächte Rosa rc. *)

Zu den im Farbbad zu gebenden Farben gehört der Krapp, die Cochenille, der Saflor, der Wau, das Quercitron, das chromsaure Blei, das Blauholz, der Gallapfel, der Sumach, der Indigo rc.

Wie man sieht, können also mehrere Farben auf beiderlei Weise gegeben werden.

Der Krapp, der Wau, das chromsaure Blei, der Indigo und das Eisen sind die am häufigsten gebrauchten Farbstoffe.

Die Haltbarkeit und der Glanz der Farben müssen dem Fabricanten beständig als Zweck vor Augen seyn; allein es muß zugestanden werden, sehr wenig Farbstoffe vereinigen diese beiden Eigenschaften und man wäre in den hervorzubringenden Wirkungen zu beschränkt, wenn man zu streng auf der Vereinigung dieser beiden Eigenschaften beharren wollte. Doch sind es kaum die Lebhaftigkeit und der Glanz der Nuancen, bei welchen man einige Nachsicht eintreten läßt; denn diese Eigenschaften sind unerläßlich, weil sie in das Auge fallen und zu ihrer Beurtheilung von Seite der Käufer nicht die geringste Kenntniß voraussetzen. Anders verhält es sich mit ihrer Haltbarkeit; diese läßt sich nur beim Gebrauche erkennen und der Mangel derselben ist beim Verkaufe nicht jederzeit nachtheilig. Bisweilen werden die weniger haltbaren, sogenannten falschen Nuancen

*) Auch das Campecheholz, die Quercitronrinde, das Gelbholz und mehrere andere Pflanzenpigmente. R.

chen erleichtert. Doch soll die Feuchtigkeit der Luft eine gew Gränze nicht überschreiten und durchaus darf sie den Grad ni erreichen, daß sie sich auf dem Zeug condensire und die B abfließen mache.

4447. Nach dem Trocknen und der Ruhe der Beizen die Waare noch nicht in dem Zustand, um ausgefärbt werd zu können; sie muß vorher noch befreit werden: 1) von d Verdickungsmittel; 2) von der zum Markiren angewandten schen Farbe; 3) und vorzüglich von dem daraufliegenden Th der Beize, der keine Verbindung einging, so wie auch von de welcher, wenn auch in das Innere des Gewebes eingedrung nicht genug Säure verlor, um unauflöslich zu seyn.

Das bloße Passiren durch warmes Wasser bewe stelligt schon einen Theil dieser Zwecke, was die Thon- u Eisenbeize anbelangt; wenn aber die gebeizte Waare in Kra gefärbt werden soll, wurde für nothwendig befunden, dem W ser eine gewisse Quantität Kuhmist zuzusetzen.

Gewöhnlich setzt man dem Kuhmist Kreide zu, um Essigsäure der Mordants zu sättigen.

Die Temperatur des Kuhmistbades wechselt zwischen und 100° C. Die Stärke ist von den Verdickungsmitteln di jenige, welches der größten Wärme bedarf.

Das Eintauchen muß schnell geschehen, damit die vom w men Wasser aufgelöste Beize sogleich ins Bad geführt wer und sich nicht auf die Gewebe legen könne. Auch muß d Durchziehen regelmäßig geschehen und müssen alle Theile d Waare gleich lange Zeit im Bade verbleiben. Man vermei die Falten durch Cylinder (Leitwalzen), welche über und un in der Kufe parallel angebracht werden und zwischen welch das gespannte Tuch in Gang gesetzt wird.

Der Glanz der gelben Farben scheint durch das Kuhmis beeinträchtigt zu werden, weßhalb man sich bei ihnen auf d Durchziehen durch warmes Wasser beschränkt*).

Das Passiren durch warmes Wasser und das Kuhmis wären unzureichend für die Beize für Chromgelb, nämlich d

*) Vorzüglicher als bloßes warmes Wasser ist ein leichtes Kleienbad von 45 bis 55

andern Farbe erhalten werden sollen; zu diesem Behufe braucht man die aufzusparenden Stellen nur durch eine gravirte Platte hindurch mit einer Substanz zu bedecken, welche mit dem Färbestoff für den Grund keine Verwandtschaft hat. Die diese Eigenschaft besitzenden Substanzen nennt man **Reservagen** (**Deckmittel**, reserves).

4) Endlich können verschiedene Dessins dadurch erhalten werden, daß man das Stück gleichmäßig färbt und dann an den Stellen, die eine andere Farbe erhalten sollen, die Farbe wieder entfernt. Die auf den Stellen, wo man sie aufträgt, die Farbe derart zerstörenden chemischen Agentien nennt man **Aetzmittel**, **Aetzbeitzen** (rongeants).

Ehe wir an die Beschreibung der Apparate und Verfahrungsweisen gehen, welcher man sich zum Auftragen der Farben, der Beizen, der Verdickungsmittel, der Deck- und Aetzmittel gehen, wollen wir einige Worte über diese vier letztern Substanzen und ihre Bereitung sagen.

4440. Beizen (**Mordants**). Zum Zeugdruck muß man sich sehr leicht auflöslicher Beizen bedienen, deren Säure sich, wo nöthig, leicht von der Base trennt und sich sogar verflüchtigt; am häufigsten bedient man sich der essigsauren Thonerde (Alaunerde-Mordant). Bisweilen bedient man sich der Thonerde im Zustande des Alauns, selten, aber doch zuweilen, als Thonerde-Kali (aluminate de potasse). Nach der Alaunerde bedient man sich am häufigsten des Eisens als Beize, welches man ebenfalls im essigsauren Zustande anwendet. Die am Anfange dieses Artikels gegebene Theorie giebt eine vollkommene Erklärung, warum man sich der essigsauren Salze lieber bedient, als aller übrigen.

Das Eisen ist von ganz anderer Wirkung, als die Thonerde, indem es eine gefärbte Beize giebt; es modificirt die Nuancen der Farben, welche es fixirt, sie verdunkelnd, während die farblose Thonerde jeder Farbe die ihr eigne Nuance läßt.

Das essigsaure Blei wird, so wie es ist (naturellement) (der Bleizucker des Handels) als Beize angewandt, um Chromgelb zu erzeugen. Das Zinnchlorür ist die Beize für das Waugelb bei einigen grünen Farben, dem sogenannten Fayencegrün.

in fließendem Wasser mittelst des Wasserrads (hatte) recht gu um höchstens einen Tag darauf an das Krappen zu schreiten Sollte man mehr als sechs Stücke im Kuhmistbad zu passire haben, so werden für jede neue 6 Stücke ¼ bis 1 Eimer Ku mist und ½ bis ¼ Eimer voll Kreide zugesetzt.

Die HH. Mercer und Blyte, Kattunfabrikanten in d Nähe von Manchester, erkannten die eigentliche Einwirkung d Kuhmistes und fanden folglich das Mittel, ihn zu ersetze H. Kestner von Thann hat diese bedeutende Verbesserung i Frankreich eingeführt. Im Allgemeinen sind es die phospho sauren und arsensauren Salze, welche den Kuhmist ersetzen könne der Ersparung halber aber schreiben die Erfinder vor, sich eine Gemenges von phosphorsaurem Natron und phosphorsaure Kalk zu bedienen. *) Von diesem den Kuhmist vertretende aus den beiden phosphorsauren Salzen bestehenden, Salz, we ches die Fabrikanten chemischer Produkte jetzt in den Hand liefern, wird eine Auflösung von 1 Kil. in 10 Liter Wasse gemacht, die man aufbewahrt, um sie dem Bade zuzusetze Bei Anwendung desselben muß dieses fein umgerührt werde um den phosphorsauern Kalk darin zu verbreiten, der zwar u auflöslich bleibt, jedoch darum nicht weniger zur Wirkung be trägt, als das phosphorsaure Natron.

Der Apparat zu diesem Bade besteht in zwei mit Leitwa zen versehenen Kufen, die auf die gehörige Temperatur e

---

*) Die phosphorsauren Salze als Stellvertreter für den Kuhkoth wurden zuerst v dem Druckfabrikanten Prince zu Lowell in Nordamerika angewendet. Er überli sein Verfahren gegen eine Bezahlung von 400 Pfund Sterling den Engländern Me cer und Plyth, durch welche es noch verbessert wurde. Diese nahmen ein Pat darauf, um aus den Knochen zugleich phosphorsaures Natron und Gallerte darzusi len. In Lancashire und namentlich in Manchester, wo bei der großen F rikconcurrenz der Kuhkoth sehr theuer ist, wird das Salz für den Gebrauch verw det. In Schottland und Deutschland hingegen, wo er wohlfeil zu haben ist, fin das Ersatzmittel für den Kuhkoth keine Anwendung. Die phosphorsauren Sal nämlich das phosphorsaure Natron und der phosphorsaure Kalk eignen sich übrig zum Abziehen der gebeizten Waare jedenfalls besser für Eisen als Thonerdebeiz weil letztere bei nicht gehörig beobachteter Vorsicht leicht einer partiellen Zerse unterliegen.

Das arseniksaure Natron, als Ersatzmittel für den Kuhkoth, wurde zuerst Daniel Köchlin Schouch in Vorschlag gebracht.

wärmt werden können. Die erste Kufe soll 2500 Liter enthalten und die Leitwalzen müssen so angebracht seyn, daß immer 12 bis 15 Meter Zeug in die Flüssigkeit tauchen und daß der Zeug mit einer Geschwindigkeit von 25 Metern auf die Minute durch die Kufe geht. Man bringt in die Kufe 25 Liter der Auflösung oder 2½ Kilogr. Kuhmistbadsalz, und erneuert das Bad nach Maaßgabe des Vorwärtsschreitens der Operation, in einem Verhältniß von 1 Liter der phosphors. Salzauflösung auf 3 bis 5 Stücke von 50 Metern, je nachdem die Stücke mehr oder weniger stark gebeizt sind. Die Temperatur muß nach Art der Mordants verschieden seyn. Die stark verdickten erfordern die Temperatur des kochenden Wassers; die weniger verdickten eine geringere, die violetten und Rosa-Nuancen eine noch geringere. Nach dem Passiren durch die erste Kufe werden die Stücke ausgewaschen.

Die zweite Kufe enthält nur 1250 Liter; in diese bringt man 10 Liter phosphorsaurer Salzauflösung und 10 Liter einer 15° Beaumé starken Gallertlösung. Dieses Bad wird im Verhältniß von 1 Liter Phosphatlösung und 1 Liter Gallertlösung auf 15 bis 20 Stück erneuert.

In diesem Bad bleiben die Stücke bei der Temperatur des kochenden Wassers 20 bis 30 Minuten liegen, worauf man sie auswäscht und sie zum Ausfärben fertig sind. Man kann 500 bis 1000 Stücke passiren, ehe man die Bäder erneuert.

Dieses Verfahren wurde dadurch vortheilhaft modificirt, daß man die Gallerte durch eine Portion Kuhmist ersetzte, welche man dem Bade bei der ersten und zweiten Operation zusetzt; man erhält so vollere und lebhaftere Farben, als mit dem Kuhmist allein. Um zu sehen, wie dieses Salz auf die Beizen wirkt, wenn es sich in großem Ueberschusse im Reinigungsbad befindet, wurden 3 verschiedene Auflösungen desselben bereitet, deren eine 1 Gramm, die andere 5 Grammen und die dritte 10 Grammen Salz auf das Liter Wasser enthielt; man wusch Abschnitte von mit Thon- und Eisenbeize von verschiedenen Intensitätsgraden bedrucktem Baumwollzeug bei 50 und 100° C. darin aus; alle Farben gingen mit gleicher Lebhaftigkeit und gleich gesättigt aus der Färbeflotte hervor. Nur das Violett war etwas intensiver, als es gewöhnlich ausfällt,

wenn es im Kuhmistbad ausgewaschen wird. Ein Ueberschuß an Salz kann sonach den Beizen nicht schaden.

4448. Bei der Indigofärberei wird der Zeug spiralförmig auf hölzerne Rahmen gewickelt, welche ihn gespannt halten, ohne daß seine verschiedenen Theile sich berühren können. In diesem Zustand wird er in die Indigküpe getaucht und eine Zeitlang darin gelassen, deren Dauer nach der Intensität der zu erhaltenden Nuance und der färbenden Kraft der Küpe verschieden ist.

Für andere Färbearten wird der Zeug über einen Haspel gebracht, welcher sich oberhalb der Kufe befindet, die den Färbestoff gelöst enthält, welchen Haspels Spiel, indem er dem Tuche eine mehr oder wenige rasche, aber regelmäßige Bewegung mittheilt, die verschiedenen Theile des Zeugs successive und gleichförmig mit dem Färbebad in Berührung setzt und auf diese Weise Gleichheit der Nuance sichert.

Sehr leicht lösliche Färbestoffe werden in Auflösung angewandt, was mit der Cochenille, dem Saflor, dem Wau, der Quercitronrinde rc. der Fall ist; nicht aber mit dem Krapp, dessen färbende Theilchen sich im Wasser nur sehr schwer auflösen; wirklich wird diese Substanz unzerkleinert in das Färbebad gebracht.

Das Krappen wird in den verschiedenen Fabriken entweder in einer oder zwei Operationen ausgeführt; gewöhnlich wird der Druck nur einmal gekrappt und nur sehr stark chargirte Muster und glatte Zeuge (les unis) sind es in der Regel, die in zwei Operationen gefärbt werden müssen. Wegen dieses letztern Verfahrens gehe ich hier in kein Detail ein; es wird sich beim Artikel Türkischroth beschrieben finden. Das erstere wird wie folgt ausgeführt.

Wenn das Wasser die Temperatur von 25 bis 30° R. hat, bringt man den wohl zerdrückten Krapp hinein, und zwar mehr oder weniger, je nach der Beschaffenheit des Dessins, 2 bis 7 oder 8 Pfd. für Kattun (Indienne) und ½ bis 3 Pfd. für Batist; wenn der Krapp sich im Bade befindet, wird das Bad umgerührt, die Waare hineingebracht und die Temperatur allmählig auf 95° gesteigert, so daß die Operation 3 bis 3½ Stunden dauert. Hierauf hebt man den Zeug auf die Winde

(trinquet), reinigt ihn bestmöglich und wäscht ihn im fließenden Wasser aus.

Die Farben, mit welchen gefärbt wird, haben wir schon angegeben; wir wollen nun noch die Temperatur angeben, welcher sie bedürfen; beim Indigo und Saflor wird keine Wärme angewandt; beim Quercitron und dem chromsauren Kali 25°; beim Sumach, dem Wau und der Cochenille 100°; beim Krapp verschiedene Temperaturen, welche sich nach den zu erhaltenden Nuancen richten und vom Anfange bis zum Ende des Ausfärbens stufenweise zunehmen.

4449. Es wird einleuchten, daß man mit einem einzigen Farbbad, bei einem Zeuge jedoch, welcher verschiedene Beizen erhielt, mehrere Farben auf einmal erhalten kann.

So kann der Krapp in einer einzigen Operation und mittelst eines einzigen Bads Roth mit allen seinen Abstufungen geben, wenn Thonbeize angewandt wurde; Schwarz, mit Eisenbeize; violette Nuancen mit Abstufungen dieses Salzes; endlich Flohbraun mit einem Gemenge der beiden Beizen.

Das Quercitron giebt mit der Thonbeize Gelb; mit der Eisenbeize Olive und mit einer Mischung der beiden Salze grünlich Fahlgelb.

Soll daher der Zeug mehrere Beizen erhalten, so druckt man, mittelst kleiner, mit verschiedenen Treffstellen versehener, Platten, Rentruren genannt, successive so viele Beizen auf, als verschiedene Farben da sind. So bringt man die Dessins auf die auf der ersten Platte, welche man die Druckplatte nennt, aufgesparten Stellen. Die Rentruren können vor dem Färben, oder auch nachdem die Platte schon eine oder mehrere Farben erhalten hat, aufgetragen werden.

4450. Gewisse Farben haben nach dem Ausfärben schon die gewünschte Nuance und es brauchen dann nur mehr die nicht fixirten färbenden Theile entfernt und der Grund gebleicht zu werden, was durch Waschen und Walken, Passiren durch Kleie und Seife, und Auslegen auf den Rasen bewerkstelligt wird. Nicht jede Farbe bedarf aller dieser Operationen; es giebt deren sogar, bei welchen das bloße Eintauchen in fließendes Wasser die beabsichtigte Wirkung thut.

Hingegen aber giebt es wieder Farben, die, aus dem Farbbad kommend, noch bei weitem die Nuance und den Glanz nicht haben, welche die darauffolgenden Operationen in ihnen zu entwickeln vermögen. Diese Operationen, welche man das Aviviren, Schönen, Beleben (avivages) nennt, betreffen vorzüglich das Türkischroth, Rosa und Violett vom Krapp.

Sie bestehen hauptsächlich, was das Türkischroth anbelangt, in dem Auslegen auf die Wiese und länger fortgesetztem Kochen in verschlossenen Kesseln, welche Natron, Seife und Zinnchlorid enthalten.

Bei Rosa-Nuancen legt man auf die Wiese aus und passirt durch Seifenbäder.

Das Schönen der violetten Nuancen endlich geschieht durch die Einwirkung von Kali, Chlor und Seife.

In allen Fällen richtet man sich mit der Stärke dieser Agentien und der Anzahl der Operationen nach dem Grad der Nuancen.

Das Puce (Flohbraun) und alle Krappfarben, deren Beize ein Gemenge von Eisen und Thonerde ist, werden wie das Violet avivirt.

Es tritt oft der Fall ein, daß die Farben, welche nicht geschönt zu werden pflegen, nach dem Ausfärben andere Nuancen haben, als beabsichtigt waren. Man kann sie dann durch Passiren durch Salzlösungen modificiren.

Die kohlensauern Alkalien führen die Nuancen des Waus, des Quercitrons und des Sumachs ins Rothe über.

Der Alaun	macht heller
Das schwefelsaure Eisen . . .	macht dunkel und bräunt
Das Zinnchlorür	färbt gelb
Die Kupfersalze	färben grünlichblau
Der essigsaure Indigo und das Zinnchlorür	blaß grün ꝛc.

4451. Das Bleichen und Schönen des Roth und Rosa erfordern drei Operationen oder dreimaliges Passiren in Seifenbädern, wobei wie folgt verfahren wird.

Erstes Passiren durch Seife. In 10 Eimern Wassers zu 10° werden 1½ Pfund weißer Seife aufgelöst und die

Stücke auf dem Haspel (trinquet) eine halbe Stunde darin passirt, und dann ausgewaschen; dieses Quantum Seifenwassers gehört für 2 Stücke.

Zweites Passiren. Man löst 1¼ Pfund weißer Seife in 10 Eimern Wassers auf, setzt hierauf nach und nach und unter Umrühren 16 Loth Zinnsolution zum Aviviren zu, passirt die Stücke mittelst des Haspels eine Viertelstunde lang bei 60°, und wäscht aus.

Drittes Passiren. Man giebt ein drittes Seifenbad, wie das erste, und wäscht aus.

Diese drei Operationen sind für Rosa hinlänglich; wenn aber Roth im Dessin, oder wenn es ganz roth ist, werden die Stücke auf 3—4 Tage auf die Wiese ausgelegt und dann durch ein viertes Passiren durch ein Seifenbad vollendet, ausgewaschen und getrocknet.

Die zum Aviviren bestimmte Zinnsolution bereitet man aus 8 Pfd. krystallisirten Zinnsalzes (Zinnchlorürs), welchem man nach und nach unter Umrühren 10 Pfd. käuflicher Salpetersäure zusetzt. Man bedient sich derselben, nachdem man sie 2 Tage lang ruhig stehen ließ.

4452. Das Waschen bei Puce (Flohbraun) und Violett geschieht durch folgende Verfahrungsweisen:

Erstes Seifenbad. Man bringt 100 Eimer Wassers zum Sieden und löst ¼ kohlensauren Natrons darin auf, schäumt ab und setzt, wenn das Wasser rein ist, auf 8 Stücke 4 Pfd. Seife zu, die man vorher in einem Eimer Wasser auflöst. Man zieht die Stücke ½ Stunde lang darin herum, nimmt sie dann heraus und wäscht sie aus.

Zweite Operation. Man passirt die Stücke durch eine, Chlornatron enthaltende, Flüssigkeit von der Stärke, daß 1 Thl. der blauen Probeflüssigkeit von 4 Thln. des Chlorürs entfärbt werde, läßt die Stücke 2½ bis 3 Stunden darin, nimmt sie heraus und wäscht sie aus.

Zweites Seifenbad. Man verfährt gerade so wie beim ersten, wäscht aus und legt die Stücke einige Tage auf die Wiese aus.

Hierauf müssen die Stücke noch einmal gewaschen, ein zweitesmal, wie oben, durch Chlornatron gezogen, ihnen noch

ein Seifenbad gegeben werden, wie das erste, dann werden sie ausgewaschen und getrocknet.

Man bleicht die Stücke von Mahagoniholz- und weißer Farbe mittelst ¼ stündigen Passirens durch kochendes Kleienwasser, das aus 100 Eimern Wassers und 4—5 Eimern Kleie bereitet wird; man reinigt die Stücke und vollendet ihre Bleichung, wie oben, mit Ausnahme der ersten und manchmal auch der zweiten Operation.

4453. Folgendes endlich ist eine für mit Krapp gefärbte Kattune gebräuchliche Art zu bleichen.

Erste Operation. Wie das erste Seifenbad zum Bleichen des Puce und Violetts.

Zweite Operation. Chlornatron, welches die Hälfte seines Volums Probeflüssigkeit entfärbt; man zieht die Stücke ¼ oder ⅓ Stunden lang darin herum, nimmt sie heraus und wäscht sie aus.

Dritte Operation. Seifenwasser, wie bei der ersten Operation; hierauf wäscht man die Stücke aus.

Vierte Operation. Aviviren in folgender Zusammensetzung: 100 Eimer siedenden Wassers, 4 Kil. Seife und 24 Loth Zinnsolution; man zieht die Stücke ¼ bis ⅓ Stunden lang darin herum und wäscht hierauf die Stücke aus.

Fünfte Operation. Dieß ist ein Passiren im Seifenbad, wie die obigen.

4454. Wenn die Stücke ihre Farben haben, vollendet man die Arbeit durch die Operation, welche Appretur (apprêt) genannt wird und darin besteht, sie mit einer schwachen Stärkelösung zu imprägniren, welche ihnen mehr Festigkeit giebt; hierauf werden sie getrocknet, zusammengelegt und in die Presse gebracht.

Die türkischrothen Kattune erhalten keine Appretur, und kommen weder zwischen Walzen, noch unter die Presse, welche verschiedenen Operationen den Glanz ihrer Nuance beeinträchtigen würden.

Um die Apprets für Calico's zu bereiten, kocht man 8 Loth Kartoffelstärke in einem Pott Wasser und setzt für weiße Böden etwas essigsauern Indigo zu. Dieser Appret ist sehr dick und wird gewöhnlich nur angewandt, wenn die Stücke naß sind.

Wenn der Zeug ordinär ist, giebt er ihm Halt und Ansehen; man läßt die Stücke damit die Grundirmaschine passiren, an der Luft trocknen und kalandert sie kalt. Bei feinen Zeugen reducirt man den Appret auf die Hälfte, d. h. man nimmt 4 Loth Stärke per Pott; bei Musselinen sind sogar 2 Loth Stärke schon genug *).

Zwilche und Pique's werden ebenso appretirt, wie die Calico's, mit 8 Loth Stärke auf den Pott Wassers; man passirt die trocknen Stücke und setzt für Weißböden etwas essigsauern Indig zu.

Die Gingams werden trocken mit 8 Loth Kartoffel-Stärke und 1 Loth Waizenstärke per Pott appretirt; man trocknet warm und kalandert warm **).

Die Batiste werden gewöhnlich nur wieder aufgefrischt, was auf folgende Weise geschieht:

Wenn die Stücke fertig sind, nimmt man sie und wirft sie in das Wasser, ringt sie aus und passirt sie durch eine Kufe mit aus Ultramarin bereitetem Blau, welches man in einem Eimer Wasser zerrührt und darin liegen läßt, um den Bodensatz zu erhalten. Eine gewisse Quantität davon vertheilt man in einer Kufe mit reinem Wasser, passirt die Stücke darin durch die Hand eine Minute lang. Beim Herausnehmen aus der Kufe hängt man sie an einem, darüber angebrachten, hölzernen Nagel auf, ringt sie aus und spannt sie in einer gelüfteten Kammer aus.

Wir geben nun die vorzüglichsten Recepte, die dem, was wir hier über die Fabrication der Kattune mittheilen können, zur Vervollständigung dienen mögen.

Die Maaß-Einheit, welcher man sich in den Kattun-Fabriken bedient, ist der Pott (pot); derselbe besteht aus 2 Litern und wird weiter abgetheilt in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ und $\frac{1}{64}$ Pott.

---

*) Gedruckte Mousseline und Jaconnet werden, um denselben einen feinen sammetanfühlenden Appret zu ertheilen, entweder mit Weizen- oder Kartoffelstärke, welchem beim Verkochen mit Wasser Spermaceti zugegeben wird, appretirt, wodurch sie den so beliebten Angriff erhalten, welcher an ihnen so sehr geschätzt wird. K.

**) Bei den gedruckten Meuble-Kattunen mit Glanzappret wird der Stärkemasse weißes Wachs zugesetzt und der Spiegelglanzappret entweder durch die englische Cylinderglanzmaschine, oder in Ermangelung derselben nach der ältern Weise durch den Achatstein gegeben. K.

Beizen.

4455. Um das Nachsuchen und Wiederholungen möglichst zu vermeiden, gebe ich in diesem Artikel das Verfahren zur Bereitung der verschiedenen Beizen an, welche zur Erzeugung von Krapp- oder Applications- (Tafeldruck-) Farben nothwendig werden können.

Rothe Beize. Man löst in
100 Pott siedenden Wassers auf:
100 Pfund Alaun,
10 „ kohlensauern Natrons, und dann
75 „ essigsauern Blei's. Man rührt 6 Stunden lang um, läßt dann die Beize 1—2 Tage ruhen, ehe man sich ihrer bedient.

Manchmal wird das kohlensaure Natron weggelassen, namentlich wenn diese Beize zu Rosa für Walzendruck dienen soll.

In manchen Fabriken unterscheidet man dreierlei rothe Beizen, nämlich: fein, — ordinär, — schlecht Roth. Jedoch bringt man immer mit einer einzigen Beize, die man mit mehr oder weniger Wasser verdünnt, die Resultate heraus, welche man wünscht.

Schwarze Beize. Diese ist holzsaures Eisen, welches erhalten wird, indem man Eisen in roher Holzsäure bis zur Sättigung auflösen läßt.

Gelbe Beize. Man löst in
200 Pott siedenden Wassers auf:
150 Pfund Alauns; setzt dann hinzu
100 holzsauern Bleis; rührt um und läßt absetzen.

Chamois-Beize. 200 Pott Wasser. Darin löst man auf
300 Pfund Eisenvitriols und setzt unter Umrühren hinzu
150 Pfund holzsauren Blei's und
20 Pfund Alauns. Man läßt absetzen.

Rostfarb-Beize. 50 Pott holzsauern Eisens von 12°, worin man auflösen läßt
100 Pfund Eisenvitriols; hinzugesetzt werden
100 Pfd. holzsauern Blei's. Man rührt um und läßt absetzen.

Beize für Dampffarben. 4½ Pott kochenden Wassers; darin löst man auf

Alle Beizen für Böden werden mit der Klotzmaschine gedruckt *).

Das Beizbad befindet sich unterhalb der Cylinder und nimmt alles, was durch die Pressung aus dem Tuch herausgedrückt wird, wieder auf.

Nachdem der Mordant aufgetragen ist, wird das Tuch getrocknet und in die Trocknenkammer gebracht, um die Verdunstung der Essigsäure zu unterstützen.

Nachdem die Beizen aufgedruckt sind, ist es nöthig, sie eine Zeit lang auf der Waare ruhen (reposer) zu lassen, ehe man zu die Operationen des Ausfärbens geht. Diese Ruhe ist namentlich für die Thon- und die Eisenbeize unentbehrlich. Durch sie wird ein Theil der Essigsäure zur Verflüchtigung gebracht und die Beizen, im Zustand unlöslicher basischer Salze, verbinden sich innig mit den Geweben. Würde man das Vorsichgehen dieser Verbindung nicht abwarten, so würde ein, vermöge eines Überschusses an Essigsäure, noch auflöslicher Theil der Beize sich während des Ausfärbens vom Zeuge losmachen und die Nuancen würden dadurch zunichte oder doch geschwächt. Es ist daher von großer Wichtigkeit, zu wissen, wie lange man die Beizen ruhen lassen muß. Zwar lehrt dieß die Praxis gewöhnlich hinlänglich; allein, die Zeit ist nicht das einzige Element, welches dabei in Rechnung zu ziehen ist. Es scheint wohl erwiesen, und die Praxis stimmt hierin mit der Theorie überein, daß der hygrometrische Zustand der Atmosphäre von sehr großem Einfluß ist auf die Verdunstung der Essigsäure und daß diese Verdunstung, unter übrigens gleichen Umständen, um so rascher vor sich geht, je feuchter die Luft ist. Es wird nämlich einleuchten, daß der in der Atmosphäre verbreitete Wasserdunst zur Verdunstung der Essigsäure beiträgt und zugleich die Oberfläche des Zeugs in einem Zustand von Feuchtigkeit erhält, welcher das Austreten der in seinem Innern eingeschlossenen Säuretheil-

*) Dieses beschränkt sich jedoch nur auf solche Druckfabrikate, wo die Beize den Faden ganz zu durchdringen hat, bei andern hingegen, wo nur die Oberfläche gefärbt erscheinen soll, bedient man sich statt der Klotzmaschine der Walzendruckmaschine, wobei die Beize zum Ineinanderfließen auf dem Stoff nur ganz schwach verdickt und mittelst tief gravirten Millesrayes- oder Millespoints-Walzen die ganze Oberfläche gedruckt wird. K.

Die Beizen und Reservagen werden immer mit Pfeifenerde verdickt.

Folgender Quantität bedient man sich von jedem dieser Körper auf 1 Pott Flüssigkeit und verfährt dabei wie folgt:

Mit Mehl. 18 Loth Mehls auf den Pott der zu verdickenden Farbe; man rührt sie mit etwas Flüssigkeit an, so daß man einen weder zu dünnen noch zu dicken Teig erhält, setzt dann unter Umrühren den Rest des Bades hinzu und läßt 5—6 Minuten unter Aufwallen kochen.

Mit Stärke. 18 Loth weißer Stärke auf den Pott; dieselbe Behandlung.

Mit Salep. 2¼ Pfund gepulverter Salep auf den Pott Flüssigkeit; man besprengt die Flüssigkeit nach und nach damit, wobei umgerührt wird, und läßt dann kochen.

Mit gerösteter Stärke. 3¼ Pfd. gerösteter Stärke auf den Pott, die man einrührt, wie das Mehl. Man erhitzt bis zum Sieden, nimmt dann vom Feuer ab und läßt durch das Sieb laufen.

Mit Gummi Traganth. 3 Pfd. gepulverten Gummi Traganths wird, wie die Salep, in 1 Pott Wassers eingerührt; man erhitzt bis zum Sieden und bedient sich der Lösung, wie jedes Recept angiebt.

Mit arabischem Gummi. 3 Pfd. arab. Gummi in Pulver auf den Pott Farbe; man rührt ein wie beim Mehl, läßt ½ Stunde lang ruhen und durch das Sieb laufen.

Mit Pfeifenthon. 3 Pfd. Pfeifenerde in Pulver und 1½ Pfd. gestoßenen Gummi arab. auf den Pott. Dasselbe Verfahren wie das vorausgehende.

Mit Gummiwasser. Man bereitet eine Auflösung von 4 Pfd. Senegalgummi in Wasser, rührt um und hebt zum Gebrauche auf.

Deckmittel, Deckpappen (Reservagen).

4458. Die Reservage (Deckpappe) ist eine Mischung, die den Zweck hat, das Indigblau zu verhindern, in seiner auflöslichen Gestalt bis zum Zeuge einzudringen, so daß dieser an allen Stellen, wo die Deckpappe aufgetragen wurde, weiß

ibt. Es geht aus dieser Definition deutlich hervor, daß es ren mehrere Arten geben muß. Die einen, aus harzigen Stof- bestehend, verhindern die Absorption der Flüssigkeit vom uge dadurch, daß sie nicht davon benetzt werden. Die andern thalten leicht desoxydirbare Salze, welche sich des Wasser- ffs des Indigs bemächtigen und diesen unmittelbar in unauf- slichen, blauen Indigo verwandeln. Vorzüglich bedient man h hierzu der Kupferoxydsalze. Das Kupferoxydhydrat, und s Manganoxydul- und -sesquioxyd erfüllen denselben Zweck, je- och mit weniger Sicherheit.

Mit weißen Reservagen bezeichnet man manchmal solche, e schwefelsauern Zink (Zinkvitriol) enthalten. Sie zersetzen, ie die Kupfervitriol enthaltenden, die Verbindung von Kalk d weißem Indigo. Dieser, in freien Zustand versetzt, fällt eder, ohne sich auf den Zeug zu fixiren, welchen man übri- ns durch ein saures Bad zu passiren sich überheben kann, weil h keine gefärbte Ablagerung auf ihm befindet, wie das Ku- eroxyd wäre.

Weiße Reservage für Walzendruck. Sie besteht aus:
12 Pott Wassers, in welchen aufgelöst werden
10 Pfd. essigsauren Kupfers. Man vermischt sie mit
40 Pott Kupfervitriollösung zu 8 Loth per Pott, und setzt hinzu
25 Pfd. Bleizuckers; man verdickt mit
40 Pfd. gepulverten Gummis und
40 Pfd. gepulverten schwefelsauren Bleis.

Man läßt durch ein Sieb laufen, bedruckt und legt die tücke an einem etwas feuchten Orte aus. Am andern Tage ssirt man sie durch die Blauküpe, bis sie den gewünschten tensitätsgrad haben. Zuletzt bringt man sie auf so lange in ı Bad von Schwefelsäure zu 4°, bis die Reservage weiß ist. iese Auswaschung hat zum Zweck, das auf dem Zeug liegen bliebene und von dem Kalk der Küpe in Freiheit gesetzte Ku- eroxyd zu entfernen. Zum Beschluß wird ausgeschwemmt, pantscht und getrocknet.

Weiße Reservage für Plattendruck. In
10 Pott Wassers werden aufgelöst
2¼ Pfd. essigsauern Kupfers

5 Pfd. schwefelsauern Kupfers. Man verdickt mit
15 „ gepulverten arab. Gummi und
30 „ Pfeifenerde.

Dieses Gemenge wird mittelst einer horizontalen Rolle wohl zerrieben; im Augenblick des Gebrauchs setzt man auf den Pott der Deckpappe noch 8 Loth salpetersauern Kupfers zu.

Man hat sich derselben wie der vorigen zu bedienen, d. h. die Deckpappe aufzudrucken, das Stück am andern Tag oder ein paar Tage darauf durch die Blauküpe zu passiren, es dann durch Schwefelsäure von 4° zu ziehen, zu reinigen und zu trocknen.

Chamois-Deckpappe. Die Chamois-Deckpappe dient dazu, den Zeug vor dem Färben mit Indigblau wohl beschützend, die Chamois-Farbe selbst darauf zu fixiren, so daß Chamois-Dessins auf blauem Grund dadurch erzeugt werden.

1 Pott Chamois-Beize von 10° wird verdickt mit:
8 Pfund Pfeifenerde und
1½ „ Gummi. Man setzt hinzu
24 Loth salpetersauern Kupfers und
24 „ Chlorzinks.

Man läßt die Stücke wenigstens 3 Tage lang an einem feuchten Ort ruhen, bringt sie dann in die Küpe und dann in eine Lauge, die bereitet wird aus:

10 Eimern Wassers zu 30° R.
5 Pfund kohlensauern Natrons und
8 Loth Chlorkalks.

Durch dieses Eintauchen wird das Eisenoxyd in Freiheit gesetzt und auf die höchste Oxydationsstufe gebracht vermöge der Einwirkung des Chlorkalks, welchem sie im Bade begegnen.

Man läßt die Stücke etwa 10 — 15 Minuten darin, schwemmt sie dann aus und trocknet sie.

Chromgelb-Reservage. Die Chromgelb-Reservage gehört dazu, das zur Bildung von Chromgelb erforderliche Blei-oxyd zu fixiren, dabei aber den Zeug vor der blauen Farbe zu beschützen.

Man erreicht diesen Zweck dadurch, daß man in
1 Pott Wassers auflöst
1½ Pfund salpetersauern Blei's und

½ Pfund essigsauren Kupfers. Man verdickt mit
3 " Pfeifenerde
1¼ " Gummipulvers und setzt dann hinzu
½ Pott essigsauern Bleis von 50° Aräom.

Diese Deckpappe muß sehr dick aufgetragen werden; hierauf läßt man die Stücke wenigstens 8 Tage lang in einer wohl gelüfteten Kammer liegen. Nachdem man sie so lange in der Blauküpe passirt hat, bis sie die gewünschte Farbe angenommen haben, bringt man sie in warmes Wasser, in welchem sich auf das Stück 1 Loth kohlensauern Natrons aufgelöst befindet; alsdann werden sie ausgeschwemmt.

Um endlich chromsaures Blei zu erzeugen, passirt man sie 1 Stunde lang in einer Auflösung von doppeltchromsaurem Kali bei 25° R., die aus 16 Loth per Stück bereitet wird; zuletzt passirt man sie durch schwache Salzsäure, wäscht aus und trocknet.

Orange-Reservage. Dieses ist eine bloße Modification der vorhergehenden. Sie dient zur Erzeugung von basisch chromsaurem Blei von rother oder orangerother Farbe. Man nimmt:

1 Pott basisch essigsauern Blei's, löst darin auf:
2½ Pfund salpetersauern Blei's,
2 " schwefelsauern Kupfers. Man verdickt mit
3 " Gummi und
1¼ " schwefelsauern Blei's. Man lasse durch das Sieb laufen.

3—4 Tage nach dem Bedrucken bringt man die Stücke auf 5 Minuten in eine Kufe mit trübem Kalk (dünne Kalkmilch); hierauf passirt man sie in der Blauküpe, wie gewöhnlich; wenn sie aus der Küpe kommen, müssen die Stücke durch kohlensaures Natron passirt werden, wie bei der gelben Reservage.

Um endlich das chromsaure Blei zu erzeugen, giebt man ein Bad von doppeltchromsaurem Kali im Verhältniß von 10 Loth per Stück; dann ein schwaches Salzsäure-Bad; zuletzt schwemmt man aus. Um hierauf dieses neutrale chromsaure Salz in basisches zu verwandeln, wird ein Kessel mit hellem Kalkwasser angerichtet und werden die Stücke, wenn es kocht, mittelst der Leitwalze drinn passirt, dann ausgewaschen und getrocknet.

wenn es im Kuhmistbad ausgewaschen wird. Ein Ue
an Salz kann sonach den Beizen nicht schaden.

4448. Bei der Indigofärberei wird der Zeug spira
auf hölzerne Rahmen gewickelt, welche ihn gespannt halte
daß seine verschiedenen Theile sich berühren können. In
Zustand wird er in die Indigküpe getaucht und eine Z
darin gelassen, deren Dauer nach der Intensität der zu
tenden Nuance und der färbenden Kraft der Küpe
den ist.

Für andere Färbearten wird der Zeug über einen
gebracht, welcher sich oberhalb der Kufe befindet, die de
bestoff gelöst enthält, welchen Haspels Spiel, indem er der
eine mehr oder wenige rasche, aber regelmäßige Bewegu
theilt, die verschiedenen Theile des Zeugs successive und
förmig mit dem Färbebad in Berührung setzt und a
Weise Gleichheit der Nuance sichert.

Sehr leicht lösliche Färbestoffe werden in Auflösun
wandt, was mit der Cochenille, dem Saflor, dem Wa
Quercitronrinde ꝛc. der Fall ist; nicht aber mit dem
dessen färbende Theilchen sich im Wasser nur sehr schw

(trinquet), reinigt ihn bestmöglich und wäscht ihn im fließenden Wasser aus.

Die Farben, mit welchen gefärbt wird, haben wir schon angegeben; wir wollen nun noch die Temperatur angeben, welcher sie bedürfen; beim Indigo und Saflor wird keine Wärme angewandt; beim Quercitron und dem chromsauren Kali 25°; beim Sumach, dem Wau und der Cochenille 100°; beim Krapp verschiedene Temperaturen, welche sich nach den zu erhaltenden Nuancen richten und vom Anfange bis zum Ende des Ausfärbens stufenweise zunehmen.

4449. Es wird einleuchten, daß man mit einem einzigen Farbbad, bei einem Zeuge jedoch, welcher verschiedene Beizen erhielt, mehrere Farben auf einmal erhalten kann.

So kann der Krapp in einer einzigen Operation und mittelst eines einzigen Bads Roth mit allen seinen Abstufungen geben, wenn Thonbeize angewandt wurde; Schwarz, mit Eisenbeize; violette Nuancen mit Abstufungen dieses Salzes; endlich Flohbraun mit einem Gemenge der beiden Beizen.

Das Quercitron giebt mit der Thonbeize Gelb; mit der Eisenbeize Olive und mit einer Mischung der beiden Salze grünlich Fahlgelb.

Soll daher der Zeug mehrere Beizen erhalten, so druckt man, mittelst kleiner, mit verschiedenen Treffstellen versehener, Platten, Rentruren genannt, successive so viele Beizen auf, als verschiedene Farben da sind. So bringt man die Dessins auf die auf der ersten Platte, welche man die Druckplatte nennt, aufgesparten Stellen. Die Rentruren können vor dem Färben, oder auch nachdem die Platte schon eine oder mehrere Farben erhalten hat, aufgetragen werden.

4450. Gewisse Farben haben nach dem Ausfärben schon die gewünschte Nuance und es brauchen dann nur mehr die nicht fixirten färbenden Theile entfernt und der Grund gebleicht zu werden, was durch Waschen und Walken, Passiren durch Kleie und Seife, und Auslegen auf den Rasen bewerkstelligt wird. Nicht jede Farbe bedarf aller dieser Operationen; es giebt deren sogar, bei welchen das bloße Eintauchen in fließendes Wasser die beabsichtigte Wirkung thut.

Hingegen aber giebt es wieder Farben, die, aus dem F
bad kommend, noch bei weitem die Nuance und den Glanz n
haben, welche die darauffolgenden Operationen in ihnen zu
wickeln vermögen. Diese Operationen, welche man das A
viren, Schönen, Beleben (avivages) nennt, betreffen
züglich das Türkischroth, Rosa und Violett vom Krapp.

Sie bestehen hauptsächlich, was das Türkischroth anbela
in dem Auslegen auf die Wiese und länger fortgesetztem Ko
in verschlossenen Kesseln, welche Natron, Seife und Zinnchl
enthalten.

Bei Rosa-Nuancen legt man auf die Wiese aus und
sirt durch Seifenbäder.

Das Schönen der violetten Nuancen endlich geschieht d
die Einwirkung von Kali, Chlor und Seife.

In allen Fällen richtet man sich mit der Stärke dieser A
tien und der Anzahl der Operationen nach dem Grad
Nuancen.

Das Puce (Flohbraun) und alle Krappfarben, deren B
ein Gemenge von Eisen und Thonerde ist, werden wie das V
let avivirt.

Stücke auf dem Haspel (trinquet) eine halbe Stunde darin passirt, und dann ausgewaschen; dieses Quantum Seifenwassers gehört für 2 Stücke.

Zweites Passiren. Man löst 1¼ Pfund weißer Seife in 10 Eimern Wassers auf, setzt hierauf nach und nach und unter Umrühren 16 Loth Zinnsolution zum Aviviren zu, passirt die Stücke mittelst des Haspels eine Viertelstunde lang bei 60°, und wäscht aus.

Drittes Passiren. Man giebt ein drittes Seifenbad, wie das erste, und wäscht aus.

Diese drei Operationen sind für Rosa hinlänglich; wenn aber Roth im Dessin, oder wenn es ganz roth ist, werden die Stücke auf 3—4 Tage auf die Wiese ausgelegt und dann durch ein viertes Passiren durch ein Seifenbad vollendet, ausgewaschen und getrocknet.

Die zum Aviviren bestimmte Zinnsolution bereitet man aus 8 Pfd. krystallisirten Zinnsalzes (Zinnchlorürs), welchem man nach und nach unter Umrühren 10 Pfd. käuflicher Salpetersäure zusetzt. Man bedient sich derselben, nachdem man sie 2 Tage lang ruhig stehen ließ.

4452. Das Waschen bei Puce (Flohbraun) und Violett geschieht durch folgende Verfahrungsweisen:

Erstes Seifenbad. Man bringt 100 Eimer Wassers zum Sieden und löst ¼ kohlensauren Natrons darin auf, schäumt ab und setzt, wenn das Wasser rein ist, auf 8 Stücke 4 Pfd. Seife zu, die man vorher in einem Eimer Wasser auflöst. Man zieht die Stücke ½ Stunde lang darin herum, nimmt sie dann heraus und wäscht sie aus.

Zweite Operation. Man passirt die Stücke durch eine, Chlornatron enthaltende, Flüssigkeit von der Stärke, daß 1 Thl. der blauen Probeflüssigkeit von 4 Thln. des Chlorürs entfärbt werde, läßt die Stücke 2½ bis 3 Stunden darin, nimmt sie heraus und wäscht sie aus.

Zweites Seifenbad. Man verfährt gerade so wie beim ersten, wäscht aus und legt die Stücke einige Tage auf die Wiese aus.

Hierauf müssen die Stücke noch einmal gewaschen, ein zweitesmal, wie oben, durch Chlornatron gezogen, ihnen noch

ein Seifenbad gegeben werden, wie das erste, dann we
sie ausgewaschen und getrocknet.

Man bleicht die Stücke von Mahagoniholz- und w
Farbe mittelst ½ stündigen Passirens durch kochendes Kl
wasser, das aus 100 Eimern Wassers und 4—5 Eimern
bereitet wird; man reinigt die Stücke und vollendet ihre
chung, wie oben, mit Ausnahme der ersten und manchmal
der zweiten Operation.

4453. Folgendes endlich ist eine für mit Krapp gef
Kattune gebräuchliche Art zu bleichen.

Erste Operation. Wie das erste Seifenbad zum
chen des Puce und Violetts.

Zweite Operation. Chlornatron, welches die H
seines Volums Probeflüssigkeit entfärbt; man zieht die S
½ oder ¾ Stunden lang darin herum, nimmt sie heraus
wäscht sie aus.

Dritte Operation. Seifenwasser, wie bei der e
Operation; hierauf wäscht man die Stücke aus.

Vierte Operation. Aviviren in folgender Zusam
setzung: 100 Eimer siedenden Wassers, 4 Kil. Seife un
Loth Zinnsolution; man zieht die Stücke 1 bis ½ Stunden

Bedrucken aus, läßt sie $\frac{1}{4}$ Stunde lang in den Fluß tauchen, schwemmt aus und trocknet.

Das Mangan wird vom Zinnchlorür in M[illegible]chlorür umgewandelt, folglich auflöslich gemacht, währe[illegible]s Zinn sich in Gestalt von Zinnsäure absetzt.

Behufs des Walzendrucks verdickt man, sta[illegible] mit Mehl, mit 3 Pfund Gummi.

Aetzmittel für Roth auf Solitär. M[illegible] es durch:

1 Pott Brasilienholz-A[illegible] auf den Pott.

Man verdickt mit:

16 Loth Stärke.

Nach dem Erkalten de[illegible]

12 Loth Zinnchlorürs, [illegible]ingen Quantität Brasilienholz-De[illegible]t um, druckt auf und wäscht.

Bei diesem Verfahren w[illegible]n-chlorür hinweggenommen, n[illegible] Farbe des Brasilienholzes als Basi[illegible]ert.

Aetzmittel für Gelb auf Solitär. Dieses wird nach denselben Principien bereitet aus:

1 Pott Abkochung von Avignonkörnern zu 1 Pfd. auf den Pott

$1\frac{1}{2}$ Pfund Gummipulvers.

Man verdickt und setzt dann, in Abkochung von Avignon-körnern aufgelöstes, Zinnchlorür hinzu, bis dieses das Solitär wegbeizt; ungefähr $\frac{3}{16}$ Pott oder 12 Loth. Man druckt und wäscht.

Aetzmittel für Grün auf Solitär. Es ist dieß das Aetzmittel für Grün auf Gingam, dem ungefähr $\frac{1}{8}$ Pott Zinn-chlorürs zugesetzt wird. Man druckt und wäscht.

Aetzmittel für Blau auf Solitär. Es ist bestimmt, das Mangan zu entfärben und durch Berlinerblau zu ersetzen.

1 Pott Wassers. Darin zerrührt man: 16 Loth Stärke und 20 Loth Berlinerblaus in Teiggestalt. Man kocht und setzt dann kalt zu: $\frac{1}{8}$ Pott Zinnchlorürs. Man hat nun nur noch zu drucken und zu waschen.

Aetzmittel für Chromgelb auf Violett. Um den aus Blau und Roth, aus welchen das Violett besteht, zusam-

Beizen.

4455. Um das Nachsuchen und Wiederholungen
zu vermeiden, gebe ich in diesem Artikel das Verfahren
reitung der verschiedenen Beizen an, welche zur Erzeug
Krapp- oder Applications- (Tafeldruck-) Farben not
werden können.

Rothe Beize. Man löst in
100 Pott siedenden Wassers auf:
100 Pfund Alaun,
10 „ kohlensauern Natrons, und dann
75 „ essigsauern Blei's. Man rührt 6 Stun
um, läßt dann die Beize 1—2 Tage ruhen, ehe man
bedient.

Manchmal wird das kohlensaure Natron weggela
mentlich wenn diese Beize zu Rosa für Walzendruck die

In manchen Fabriken unterscheidet man dreierlei ro
zen, nämlich: fein, — ordinär, — schlecht Roth.
bringt man immer mit einer einzigen Beize, die man
oder weniger Wasser verdünnt, die Resultate heraus,
man wünscht.

saures Blei, von welchem 6 Loth per Stück genommen werden, und zuletzt durch schwache Salzsäure.

Aetzmittel auf Lederfarbe (Cuir de botte). Da dieser Ton durch Eisen-Sesquioxyd erhalten wird, so wird er durch Zinnchlorür zerstört, durch welches lösliches Eisenchlorür und ungefärbte Zinnsäure erzeugt werden, welche letztere sich auf den Zeug absetzen würde, wenn man nicht eine Säure zusetzen würde, um sie zu entfernen. Man nimmt sonach:

15 Pott von, hier unten angegebener, Zinnlösung
1 „ Schwefelsäure; verdickt dann mit
3 Pfd. Pfeifenerde } per Pott.
1½ „ Gummi }

Man druckt auf und läßt die Stücke in den Fluß tauchen; wäscht sie dann endlich aus und trocknet sie.

Die Zinnlösung wird dadurch bereitet, daß man das Zinn in Salzsäure auflöst, bis die Flüssigkeit 45° zeigt.

Färben glatter (einfärbiger) Zeuge (unis).

Wir werden in diesem Artikel alle Verfahrungsweisen zusammenfassen, durch welche einfache Farben auf Baumwolle erhalten werden; jedoch die Darstellung der schönen rothen Farbe, die mittelst des Krapps erhalten wird und unter dem Namen Türkischroth oder Adrianopelroth bekannt ist, für einen besondern Artikel aufsparen.

4460. Roth. Man kann mit Krapp glatt roth färben, ohne alle Operationen des Türkischroths durchzumachen. Die Farbe hat zwar nicht dieselbe Intensität, noch gleiche Haltbarkeit; doch ist es ebenfalls eine dauerhafte, ächte Farbe. Um sie zu erhalten, müssen die Stücke mit der Rothbeize von 7°, 8°, 9° oder 10° geklotzt werden; hierauf läßt man sie 4 bis 5 Tage in der Trocknenstube liegen; entgummt sie in Kuhmist und Kreide, im Verhältniß von 4 Eimern Kuhmist und ½ Eimer Kreide auf 100 Eimer Wasser; bringt die Stücke über die Leitwalze hinein und läßt sie 20 Minuten lang bei 55° R. darin. Hierauf werden die Stücke wohl ausgeschwemmt und gepantscht.

Manchmal setzt man per Pott der Rothbeize 2 Loth arsensauern Kali's zu.

... zwei Operationen.
... wasser die Temperatur von 20—25° R. e
... 1 Pfund Krapp per Stück hineingebrach
... umgerührt, die Stücke hineingethan und d
... und nach bis auf 50° R. erhöht, so daß s
... darin bleiben; worauf man die Stücke he

... wiederholt dieses Verfahren auf dieselbe Wei
... Verstärkung des Krapp-Quantums auf 4 Pfu
... aber muß darauf gesehen werden, daß die Temper
... Siedegrad erreiche.

... werden die Stücke gereinigt und gepantscht. Zi
... wird mit ½ Pfd. Seife und 8 Loth Avivage per Stü
..., zum Sieden erhitzt, dabei ½ Stunde belassen und g
...gen. Zuletzt passirt man die Stücke ½ Stunde durch d
...ende Seifenbad; dann hat man sie nur noch auszuschwe
... und zu trocknen.

Amaranthroth. Um eine hinlänglich dauerhafte Am
...farbe zu erhalten, werden die Stücke in der Thonbe
... 10 bis 12° geklotzt; man trocknet 3 Tage lang in d
...stube. Man degummirt im Kreidebad und färbt m
... Cochenille auf das Stück von 25 Ellen aus, un
... von 6 Loth Galläpfeln und 4 Loth Kleie per Stück.

Die Operation soll 2 bis 2½ Stunden andauern. — M
... und trocknet.

Wenn man die Galläpfel hinwegläßt, so erhält die Far
... Frische, allein sie ist minder intensiv und minder dauerha

Mittelst Cochenille und Campeschholz erhält man ein Vi
..., welches der Seife nicht widersteht, aber der Frische ni
...mangelt.

Rosa von Saflor. Es ist dieß eine der brillantest
..., die der Baumwolle gegeben werden können; alle
... eine der flüchtigsten, wie wir schon gesehen haben. E
... leicht zu geben.

Man nimmt nämlich auf das Stück 5 Pfd. Saflors, der
... im fließenden Wasser ausgewaschen wurde, bringt
... mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron von
... R. Nach einigen Stunden gießt man die Flüssigk

ab und wäscht den Saflor mit reinem Wasser aus; vereinigt die Waschwasser und die abgegossene Flüssigkeit, sättigt das kohlensaure Natron dieser Lösung mit Citronensaft oder Essigsäure und zieht das Stück so lange darin herum, bis es die gewünschte Nuance hat. Man erhöht mit sehr verdünntem Citronensaft.

In Verbindung mit Küpenblau giebt das Saflor-Rosa ein glänzendes Violett, welches aber an der Luft bald schießt.

Rosa von Krapp. Auch mittelst Krapps kann Rosa erhalten werden, welches zwar weder so rein, noch so glänzend ist, wie das Rosa von Saflor; jedoch um so schätzbarer wegen seiner Dauerhaftigkeit. Um es darzustellen, muß man:

Mit schwacher Alaunbei[illegible] oder 2° klotzen; dann trocknen und degummi[illegible]

In der ersten Operatio[illegible] per Stück aus und steigert [illegible] der zweiten Operation wird m[illegible] 3 [illegible] ausgefärbt. Man reinigt u[illegible] ½ Pfund Avivirmittel per S[illegible] Stück eine halbe Stunde im [illegible] passirt es durch ein Seifenbad von 1 Pfund Seife per Stück bei 60° R.; dann schwemmt man aus und trocknet.

Violett. Man klotzt mit holzsaurem Eisen von ¼°, ⅓°, ½°, 1°; läßt 2 — 3 Tage in der Trocknenstube ruhen.

Hierauf wird mit 4 Eimern Kuhmists und ½ Eimer Kreide auf 120 Eimer Wassers degummirt; dann ausgeschwemmt, gepantscht, und auf einmal mit 3 — 4 Pfund Krapp per Stück ausgefärbt, wobei die Temperatur bis zum Kochen gesteigert wird. Behufs der Avivirung passirt man durch das Seifenbad zu 1 Pfd. wie oben, schwemmt aus und trocknet. Manchmal wird mit Kali, Chlor und Seife avivirt. Dieses Violett ist sehr dauerhaft.

Puce (Floh-), Kastanienbraun. Dieß ist ebenfalls eine sehr dauerhafte Farbe, die aus, mit einem Gemenge von essigsaurem Thon und essigsaurem Eisen gebeiztem, Krapp erhalten wird; 2 Theile des erstern und 1 Theil des letztern. Man klotzt, degummirt und krappt in zwei Operationen, wie beim Roth; man reinigt und avivirt, wie beim Violett.

4461. Gelb. Dauerhaftes Gelb wird mittelst des W
und des Quercitrons erhalten.

Man klotzt die Stücke mit der für Gelb bestimmten T
beize; läßt sie einen Tag lang in der Trocknenkammer; p
sie dann 3 Minuten lang über die Leitrolle durch ein Kre
bad von 1 Eimer Kreide auf 120 Eimer Wassers bei 60°
schwemmt sie aus und färbt sie in Quercitron aus, wovo
Calico's 2 Pfund und für croisirte Zeuge 2½ Pfund per S
genommen werden. Man darf nicht vergessen, auf das P
Quercitrons 2 Loth Leims zuzusetzen; die Operation soll ½ St
dauern und die Temperatur allmählig auf 40° gesteigert we

Man kann auch vorher das Quercitron durch zwei au
anderfolgende Abkochungen erschöpfen, die angegebene M
Leims zusetzen und wie gewöhnlich ausfärben.

Bedient man sich des Waus, so nimmt man auf 6 E
100 Eimer Wassers und 6 Bündel Wau von 72 Pfund Gew
Man läßt den Wau 2 Stunden lang kochen, nimmt ihn
heraus und wäscht die Bündel mit so viel Wasser aus, al
forderlich ist, um das verdampfte zu ersetzen. Die Stücke
den so schnell als möglich in den Absud bei 30° R. gebr
½ oder ¾ Stunden lang darin herumgezogen unter Steige
der Hitze bis auf 70° R., dann herausgenommen und a
waschen.

Orange. Man klotzt mit der Rothbeize von 8°, de
mirt wie oben in Kreidewasser von 60° R., schwemmt aus
färbt aus mit 1½ Pfund Quercitrons und 1½ Pfund Kr
per Stück.

Bister (braun). Mahagonibraun (acajou). Ka
lite. Ein sehr dauerhaftes Bister erhält man mittelst Kr
und Wau's, die auf eine aus essigsaurer Thonerde und essi
rem Eisen bestehende Beize aufgetragen werden. Zum B
werden 2 Theile Thonbeize und 1 Theil Eisenbeize geno
und mit 5—7 Pfund Waus oder Krapps per Stück a
färbt.

Zum Mahagonibraun wird 1 Theil Thonbeize von 10°
1 Theil holzsauern Eisens von 5° genommen; man läßt 4
Tage an der Luft, degummirt, wie gewöhnlich, mit 4 Ei
Kuhmists und ¼ Eimer Kreide auf 100 Eimer Wassers

färbt mit 1¾ Pfund Krapps, 1¾ Quercitrons, 2 Loth Leims per Stück, bei einer Temperatur von 60° R.

Olive. Man klotzt die Stücke in der Beize für Mahagonibraun, wovon oben das Recept, degummirt und färbt bei 45° R. mit 2 Pfund Quercitrons und 4 Loth Leims per Stück aus.

4462. Schwarz. Nach der Haltbarkeit der Farbe kann man zwei Sorten Schwarz unterscheiden.

Das dauerhafte Schwarz wird durch Grundiren in Eisenbeize, Passiren durch die Blauküpe und Ausfärben in Wau und Krapp erhalten.

Ein recht dauerhaftes und sehr schönes Schwarz kann auch mittelst essigsauern Eisens als Beize, Passiren durch warmes Wasser, Ausfärben in Campescheholz und Krapp, unter Zusatz von Kuhmist erhalten werden. Das Ausfärben geschieht unter Kochen und dauert 3 Stunden. Man passirt durch Kleie und legt auf die Wiese aus.

Bei ordinärem Schwarz wird der Indigo weggelassen und statt des Krapps Campeschholz genommen.

Man klotzt die Stücke in holzsaurem Eisen von 4° und zweimal nacheinander. Hierauf trocknet man in der Trockenstube 2 Tage lang, degummirt, wie gewöhnlich, bei 60°, schwemmt aus und färbt mit 3 Pfund Blauholz-Absud, aus 3 Pfund per Pott, aus, bringt die Stücke bei 60° hinein, läßt sie ½ Stunde lang darin, unter allmählicher Steigerung der Temperatur bis zum Sieden. Die Stücke brauchen nun nur mehr herausgenommen, ausgeschwemmt und eine Zeit lang in den Fluß gehangen zu werden; dann reinigt und trocknet man sie.

Statt des reinen holzsauern Eisens bedient man sich zuweilen folgender Mischung:

1 Pott Thonbeize von 10°
1 „ holzsauern Eisens von 10°
2 „ Wassers.

Gewöhnlich wird etwas Thonbeize in die schwarze Farbe gethan*).

---

*) Ein sehr dauerhaftes, tiefes, intensives Schwarz auf baumwollene Gewebe, mittelst Campecheholz und Unterstützung von Sumach gefärbt, wird erhalten, wenn die Zeuge

Grau. Man erhält sehr verschiedene graue Farben durc Einwirkung einer Eisenbeize auf gelbe und rothe Farben.

So grundirt man mit Thon- und Eisenbeize und färbt m Quercitron und Blauholz aus.

Oder auch man mattirt die Stücke in folgender Farbe:

30 Pott Wassers,
1 „ holzsauern Eisens von 8—10°,

---

vor dem Imprägniren mit der Eisenbasis entweder mit Kleienabkochung oder Col phoniumseife vorbereitet werden, wobei auf folgende Weise verfahren wird.

a) Vorbereitung mit Kleienwasser. Es werden 4 Pfund Weizenkleie gesieb um das Mehl davon zu trennen; alsdann die Kleie viermal mit kaltem Wasser aus gewaschen, um alle übrigen Mehltheile vollends wegzuschaffen. Die so vom Mehl gänzlich befreite Kleie wird mit 80 Pfund Wasser eine Stunde lang gelinde gekocht, dann durchgeseiht und ausgepreßt. Mit diesem Kleienabsud wird die Waare zwei mal nach einander geklotzt und alsdann warm abgetrocknet.

b) Vorbereitung mit Colophoniumseife. In Terpentinöl wird nach un nach so viel gestoßenes Colophonium aufgelöst als das Oel aufzunehmen vermag Der Auflösung wird nun 4 Theile Wasser hinzugesetzt, gut durcheinander gerühr und 24 Stunden stehengelassen, wonach durch Leinwand filtrirt und die Seifenflüs sigkeit für den Gebrauch verwendet wird. Zum zweimaligen Klotzen der Waar werden 1 Theil dieser Seifenauflösung mit 8 Theilen Wasser gemischt, und di damit geklotzte Waare warm abgetrocknet.

Die nach der einen oder andern Art vorbereitete Waare wird, um einen gan gleichförmigen und satten schwarzen Grund zu erhalten, mit 4° Baumé starker hol sauerer Eisenauflösung dreimal hintereinander, die zwei ersten Male mit schwa cher, das dritte Mal hingegen mit starker Pression geklotzt, damit die Faser mit der Basis vollkommen durchnetzt wird. Beim Klotzen hat man noch darauf zu sehen, daß der Schaum, welcher sich im Troge bildet, im Lauf der Arbeit weggenommen wird. Nach dem Klotzen wird die Waare in einem geheizten Lokal über Latten aufgehängt, breit auseinander gehalten abgetrocknet und während dem Abtrocknen einigemale auf den Latten hin und her gezogen, damit keine Streifen und ungleiche Stellen nach dem Färben entstehen. Auch müssen die Salleisten gut ausgefulzt werden. Die abgetrock nete Waare wird nun 3 bis 4 Tage in einem luftigen Zimmer oder Boden aufgehan gen, alsdann in einem Kuhkothbade bei 75° R. passirt, im Flusse geschweift, in den Waschrädern möglichst rein gewaschen und zum Schwarzfärben gebracht. Beim Fär ben wird vor- und ausgefärbt.

Zum Vorfärben für 10 Stücke Calico, das Stück von 60 wiener Ellen Länge, wird der Absud von 40 Pfund Campecheholz mit 4 Pfund Sumach in einen kupfernen Kessel gebracht, dann das Bad auf 60° R. erwärmt, mit der Waare über den Haspel laufend eingefahren, die Temperatur erhöht und unter unausgesetztem Hinundwie derlaufen uber den Haspel zulezt 5 Minuten lang kochend in dem Bade erhalten, wonach gut gewaschen und zum Aus- oder Gutfärben geschritten wird.

½ Pott Gelbbeeren-Absud, aus ½ Pfd. per Pott,
$\frac{1}{32}$ „ salpetersauern Eisens.

Man läßt trocknen und wäscht.

Auch kann man die Stücke in einer Kufe herumziehen, die nen Galläpfelabsud von 60° R. und aus 2 Loth auf den Pott assers enthält; nach Verlauf von 10 Minuten bringt man Stücke in eine andere Kufe hinüber, in welche man auf 20 mer Wassers 1 Pott holzsauern Eisens von 2° bringt. Die ücke werden 6—8 Minuten lang darin durchgenommen.

Oder auch man nimmt die Stücke ½ Stunde lang in einer fe durch, die einen klaren Sumachabsud von 50° R. und aus Pfund Sumachs auf 60 Pott Wassers enthält, worauf sie in e andere Kufe mit einer Auflösung von 8 Pfund Eisenvitriols 60 Pott Wassers gebracht werden, in welcher die Stücke chgenommen werden, bis sie die gewünschte Nuance haben.

Mit sehr verdünntem essigsaurem Eisen und einem Coche- e-Bad erhält man ein ebenfalls sehr schönes, aber nicht sehr tbares Grau *).

Zum Ausfärben wird der Absud von 40 Pfund Campecheholz und 3 Pfund Sumach verwendet. Man geht mit der Waare bei 60° R. Wärme in das Bad ein, erhöht die Temperatur bis zum Sieden, und läßt 8 bis 10 Minuten lang gelinde kochen, wonach so lange gewaschen und gedroschen wird, bis beim Auswinden das Wasser klar abfließt.

Der Einwirkung der Luft einige Tage ausgesetzt, erscheint die schwarze Farbe von großer Dauerhaftigkeit in ihrem höchsten Glanz und der tiefsten Intensität. K.

*) Schöne, dabei sehr dauerhafte und im Preise wohlfeil zu stehen kommende graue einfarbige Böden können auch mit der Wurzel der weißen Seerose (Nymphaea alba) gefärbt werden, wenn die Waare mit verschwächten essig- oder holzsauren Eisenauflösungen imprägnirt werden. Da aber die Seerosenwurzel viele Schleimtheile enthält, die dem Färben hinderlich entgegen wirken, so fällt man diese beim Abkochen der Wurzel zuvor aus der Flüssigkeit, welches auf folgende Weise geschieht. Die durch ein Sieb filtrirte heiße Abkochung der Wurzel wird mit 2 bis 3 Procent Alaun aufgekocht, alsdann in ein hölzernes Gefäß gegossen, wo der Schleimniederschlag sich durch Stehen bald präzipitirt, und die oben stehende Flüssigkeit nun zum Färben verwendet werden kann.

Im Seerosenwurzelbade wird die Waare in der Wärme bis zur gewünschten Nuance der grauen Farbe gefärbt. Die grauen Schattirungen werden eigenthümlich nuancirt, wenn dem Färbebade auf 1 Pfund Wurzel 3 Loth Leim in Wasser gelöst zugesetzt werden.

Die grauen Farbenabstufungen, mit der Seerosenwurzel dargestellt, erweisen sich gegen Licht und Luft viel dauerhafter als die mit Campecheholz oder Galläpfeln erzeugten. K.

Grau. Man erhält sehr verschiedene graue Farben durch Einwirkung einer Eisenbeize auf gelbe und rothe Farben.

So grundirt man mit Thon- und Eisenbeize und färbt mit Quercitron und Blauholz aus.

Oder auch man mattirt die Stücke in folgender Farbe:

30 Pott Wassers,

1 „ holzsauern Eisens von 8—10°,

---

vor dem Imprägniren mit der Eisenbasis entweder mit Kleienabkochung oder Colophoniumseife vorbereitet werden, wobei auf folgende Weise verfahren wird.

a) Vorbereitung mit Kleienwasser. Es werden 4 Pfund Weizenkleie gesiebt, um das Mehl davon zu trennen; alsdann die Kleie viermal mit kaltem Wasser ausgewaschen, um alle übrigen Mehltheile vollends wegzuschaffen. Die so vom Mehl gänzlich befreite Kleie wird mit 80 Pfund Wasser eine Stunde lang gelinde gekocht, dann durchgeseiht und ausgepreßt. Mit diesem Kleienabsud wird die Waare zweimal nach einander geklotzt und alsdann warm abgetrocknet.

b) Vorbereitung mit Colophoniumseife. In Terpentinöl wird nach und nach so viel gestoßenes Colophonium aufgelöst als das Oel aufzunehmen vermag. Der Auflösung wird nun 4 Theile Wasser hinzugesetzt, gut durcheinander gerührt und 24 Stunden stehengelassen, wonach durch Leinwand filtrirt und die Seifenflüssigkeit für den Gebrauch verwendet wird. Zum zweimaligen Klotzen der Waare werden 1 Theil dieser Seifenauflösung mit 8 Theilen Wasser gemischt, und die damit geklotzte Waare warm abgetrocknet.

Die nach der einen oder andern Art vorbereitete Waare wird, um einen ganz gleichförmigen und satten schwarzen Grund zu erhalten, mit 4° Baumé starker holzsaurer Eisenauflösung dreimal hintereinander, die zwei ersten Male mit schwacher, das dritte Mal hingegen mit starker Pression geklotzt, damit die Faser mit der Basis vollkommen durchnetzt wird. Beim Klotzen hat man noch darauf zu sehen, daß der Schaum, welcher sich im Troge bildet, im Lauf der Arbeit weggenommen wird. Nach dem Klotzen wird die Waare in einem geheizten Lokal über Latten aufgehängt, breit auseinander gehalten abgetrocknet und während dem Abtrocknen einigemale auf den Latten hin und her gezogen, damit keine Streifen und ungleiche Stellen nach dem Färben entstehen. Auch müssen die Salleisten gut ausgefulzt werden. Die abgetrocknete Waare wird nun 3 bis 4 Tage in einem luftigen Zimmer oder Boden aufgehangen, alsdann in einem Kuhkothbade bei 75° R. passirt, im Flusse geschweift, in den Waschrädern möglichst rein gewaschen und zum Schwarzfärben gebracht. Beim Färben wird vor- und ausgefärbt.

Zum Vorfärben für 10 Stücke Calico, das Stück von 60 wiener Ellen Länge, wird der Absud von 40 Pfund Campecheholz mit 4 Pfund Sumach in einen kupfernen Kessel gebracht, dann das Bad auf 60° R. erwärmt, mit der Waare über den Haspel laufend eingefahren, die Temperatur erhöht und unter unausgesetztem Hinundwiederlaufen über den Haspel zulezt 5 Minuten lang kochend ir[illegible] wonach gut gewaschen und zum Aus- oder Gutfärben geschri[illegible]

Wenn die Stücke mattirt sind, werden sie eine Stunde lang in der Trockenstube getrocknet. Am andern Tag wird obige Aetzbeize aufgedruckt, man entgummt im Kuhmist- und Kreide-Bad unter 1 Minute langem Kochen. Die Stücke werden gewaschen und, wie das erstemal, ein zweites Mal 20 Minuten lang bei 50° R. gekuhmistet. Nachdem hierauf die Stücke wohl ausgewaschen wurden, werden sie auf die gewöhnliche Weise ausgefärbt.

Aetzbeizen auf Gingam. — Rosa und Violett. Auf 1 Pott der Aetzbeize für Plattendruck, wovon oben die Vorschrift, werden hinzugesetzt: 4 Loth Schwefelsäure. Am Tag nach dem *Bedrucken* bringt man die Stücke in Chlorkalk von 5°, dann werden sie ausgeschwemmt und getrocknet.

Aetzbeize auf blauem Gingam. Diese Aetzbeize gründet sich auf die von der Chromsäure auf den blauen Indigo geübte Reaction; dieselbe verwandelt ihn nämlich rasch in Isatin. Um davon Gebrauch zu machen, brauchen die Stücke z. B. nur in eine Lösung von doppelt chromsaurem Kali, im Verhältniß von 6 Loth auf den Pott bei Hellblau und von 8 Loth bei Dunkelblau, gebracht zu werden; man läßt trocknen und bedruckt mit:

1 Pott Aetzbeize für Plattendruck
8 Loth Salzsäure.

Denselben Abend müssen die Stücke über die Leitwalze durch einen Kessel mit Wasser zu 60° R. gezogen, dann ausgewaschen und getrocknet werden *).

---

digo geblendet. Zum Aetzen schwächerer Thonerdenbasen verschwächt man die Aetzreserve mit Stärkepaste.

Mit diesen beiden Aetzreserven reicht man in den meisten Fällen aus, wo Eisen- oder Thonerdenbasen zu ätzen sind. K.

*) Erst kürzlich wurde durch Mercer die Entdeckung gemacht, daß indigoblau gefärbte Zeuge auch durch rothes eisenblausaures Kali mit Unterstützung kaustischen Kalis weiß geätzt werden können. Man imprägnirt die in der kalten Indigoküpe blau gefärbten Zeuge mit einer Auflösung von rothem eisenblausaurem Kali, trocknet sie ab, und druckt mit gebrannter Stärke verdickte Aetzkali- oder Natronlauge auf. Durch den Aufdruck wird das rothe eisenblausaure Kali in gelbes Salz verwandelt, und der augenblicklich in Freiheit gesetzte Sauerstoff zerstört das Indigoblau auf den gedruckten Stellen. Nach dem Druck und Herstellung der weißen Figuren werden die Zeuge in den Fluß eingehangen, und nachher in den Waschrädern möglichst rein gewaschen. K.

Grau. Man erhält sehr verschiedene graue Farben durch Einwirkung einer Eisenbeize auf gelbe und rothe Farben.

So grundirt man mit Thon- und Eisenbeize und färbt mit Quercitron und Blauholz aus.

Oder auch man mattirt die Stücke in folgender Farbe:

30 Pott Wassers,

1 „ holzsauern Eisens von 8—10°,

---

vor dem Imprägniren mit der Eisenbasis entweder mit Kleienabkochung oder Colophoniumseife vorbereitet werden, wobei auf folgende Weise verfahren wird.

a) Vorbereitung mit Kleienwasser. Es werden 4 Pfund Weizenkleie gesiebt, um das Mehl davon zu trennen; alsdann die Kleie viermal mit kaltem Wasser ausgewaschen, um alle übrigen Mehltheile vollends wegzuschaffen. Die so vom Mehl gänzlich befreite Kleie wird mit 80 Pfund Wasser eine Stunde lang gelinde gekocht, dann durchgeseiht und ausgepreßt. Mit diesem Kleienabsud wird die Waare zweimal nach einander geklotzt und alsdann warm abgetrocknet.

b) Vorbereitung mit Colophoniumseife. In Terpentinöl wird nach und nach so viel gestoßenes Colophonium aufgelöst als das Oel aufzunehmen vermag. Der Auflösung wird nun 4 Theile Wasser hinzugesetzt, gut durcheinander gerühret und 24 Stunden stehengelassen, wonach durch Leinwand filtrirt und die Seifenflüssigkeit für den Gebrauch verwendet wird. Zum zweimaligen Klotzen der Waare werden 1 Theil dieser Seifenauflösung mit 8 Theilen Wasser gemischt, und die damit geklotzte Waare warm abgetrocknet.

Die nach der einen oder andern Art vorbereitete Waare wird, um einen ganz gleichförmigen und satten schwarzen Grund zu erhalten, mit 4° Baumé starker holzsaurer Eisenauflösung dreimal hintereinander, die zwei ersten Male mit schwacher, das dritte Mal hingegen mit starker Pression geklotzt, damit die Faser mit der Basis vollkommen durchnetzt wird. Beim Klotzen hat man noch darauf zu sehen, daß der Schaum, welcher sich im Troge bildet, im Lauf der Arbeit weggenommen wird. Nach dem Klotzen wird die Waare in einem geheizten Lokal über Latten aufgehängt, breit auseinander gehalten abgetrocknet und während dem Abtrocknen einigemale auf den Latten hin und her gezogen, damit keine Streifen und ungleiche Stellen nach dem Färben entstehen. Auch müssen die Salleisten gut ausgefulzt werden. Die abgetrocknete Waare wird nun 3 bis 4 Tage in einem luftigen Zimmer oder Boden aufgehangen, alsdann in einem Kuhkothbade bei 75° R. passirt, im Flusse geschweift, in den Waschrädern möglichst rein gewaschen und zum Schwarzfärben gebracht. Beim Färben wird vor- und ausgefärbt.

Zum Vorfärben für 10 Stücke Calico, das Stück von 60 wiener Ellen Länge, wird der Absud von 40 Pfund Campecheholz mit 4 Pfund Sumach in einen kupfernen Kessel aebracht, dann das Bad auf 60° R. erwärmt, mit der Waare über den Haspel laufend eingefahren, die Temperatur erhöht und unter unausgesetztem Hinundwiederlaufen uber den Haspel zulezt 5 Minuten lanq kochend in dem Bade erhalten, wonach gut gewaschen und zum Aus- oder Gutfärben geschritten wird.

Bedrucken aus, läßt sie ½ Stunde lang in den Fluß tauchen, schwemmt aus und trocknet.

Das Mangan wird vom Zinnchlorür in Manganchlorür umgewandelt, folglich auflöslich gemacht, während das Zinn sich in Gestalt von Zinnsäure absetzt.

Behufs des Walzendrucks verdickt man, statt mit Mehl, mit 3 Pfund Gummi.

Aetzmittel für Roth auf Solitär. Man erhält es durch:

1 Pott Brasilienholz-Absud, zu 3 Pfund auf den Pott.

Man verdickt mit:

16 Loth Stärke.

Nach dem Erkalten der Farbe werden hinzugesetzt:

12 Loth Zinnchlorürs, die man in einer möglichst geringen Quantität Brasilienholz-Decoct auflösen läßt. Man rührt um, druckt auf und wäscht.

Bei diesem Verfahren wird das Manganoxyd von dem Zinnchlorür hinweggenommen, welches letztere übrigens ein der Farbe des Brasilienholzes als Basis zu dienen fähiges Oxyd liefert.

Aetzmittel für Gelb auf Solitär. Dieses wird nach denselben Principien bereitet aus:

1 Pott Abkochung von Avignonkörnern zu 1 Pfd. auf den Pott

1½ Pfund Gummipulvers.

Man verdickt und setzt dann, in Abkochung von Avignonkörnern aufgelöstes, Zinnchlorür hinzu, bis dieses das Solitär wegbeizt; ungefähr $\frac{3}{16}$ Pott oder 12 Loth. Man druckt und wäscht.

Aetzmittel für Grün auf Solitär. Es ist dieß das Aetzmittel für Grün auf Gingam, dem ungefähr ⅛ Pott Zinnchlorürs zugesetzt wird. Man druckt und wäscht.

Aetzmittel für Blau auf Solitär. Es ist bestimmt, das Mangan zu entfärben und durch Berlinerblau zu ersetzen.

1 Pott Wassers. Darin zerrührt man: 16 Loth Stärke und 20 Loth Berlinerblaus in Teiggestalt. Man kocht und setzt dann kalt zu: ⅛ Pott Zinnchlorürs. Man hat nun nur noch zu drucken und zu waschen.

Aetzmittel für Chromgelb auf Violett. Um den aus Blau und Roth, aus welchen das Violett besteht, zusam-

mengesetzten Grund zu zerstören, läßt man zweckmäßig das Ch
bad und das Bad von doppeltchromsaurem Kali einwirken. M
nimmt daher:

1 Pott Citronensafts von 6° und löst darin auf:
20 Loth Weinsteinsäure und 24 Loth salpetersauren Blei
Man verdickt mit: 1½ Pfund gerösteter Stärke.

Nun druckt man, passirt die Stücke durch ein Chlorkalk
von 6°, wäscht aus und passirt durch ein Bad von dopp
chromsaurem Kali zu 6 Loth auf das Stück und durch ein S
säure-Bad von ½°. Endlich wird ausgeschwemmt und
trocknet.

Aetzmittel für Grün auf Violett. Dem nächst
ausgehenden Aetzmittel werden 24 Loth Berlinerblau in T
gestalt zugesetzt.

Aetzmittel für Weiß auf Türkischroth. Di
Verfahren hat die besten Dienste geleistet. Es besteht da
eine Säure auf den rothen Zeug aufzudrucken und ihn in
Chlorkalkbad zu tauchen, dessen durch die Säure in Freiheit
setztes Chlor die Farbe augenblicklich zerstört. Man nimmt

saures Blei, von welchem 6 Loth per Stück genommen werden, und zuletzt durch schwache Salzsäure.

Aetzmittel auf Lederfarbe (Cuir de botte). Da dieser Ton durch Eisen-Sesquioxyd erhalten wird, so wird er durch Zinnchlorür zerstört, durch welches lösliches Eisenchlorür und ungefärbte Zinnsäure erzeugt werden, welche letztere sich auf den Zeug absetzen würde, wenn man nicht eine Säure zusetzen würde, um sie zu entfernen. Man nimmt sonach:

15 Pott von, hier unten angegebener, Zinnlösung
1 „ Schwefelsäure; verdickt dann mit
3 Pfd. Pfeifenerde } per Pott.
1½ „ Gummi }

Man druckt auf und läßt die Stücke in den Fluß tauchen; wäscht sie dann endlich aus und trocknet sie.

Die Zinnlösung wird dadurch bereitet, daß man das Zinn in Salzsäure auflöst, bis die Flüssigkeit 45° zeigt.

Färben glatter (einfärbiger) Zeuge (unis).

Wir werden in diesem Artikel alle Verfahrungsweisen zusammenfassen, durch welche einfache Farben auf Baumwolle erhalten werden; jedoch die Darstellung der schönen rothen Farbe, die mittelst des Krapps erhalten wird und unter dem Namen Türkischroth oder Adrianopelroth bekannt ist, für einen besondern Artikel aufsparen.

4460. Roth. Man kann mit Krapp glatt roth färben, ohne alle Operationen des Türkischroths durchzumachen. Die Farbe hat zwar nicht dieselbe Intensität, noch gleiche Haltbarkeit; doch ist es ebenfalls eine dauerhafte, ächte Farbe. Um sie zu erhalten, müssen die Stücke mit der Rothbeize von 7°, 8°, 9° oder 10° geklotzt werden; hierauf läßt man sie 4 bis 5 Tage in der Trockenstube liegen; entgummt sie in Kuhmist und Kreide, im Verhältniß von 4 Eimern Kuhmist und ½ Eimer Kreide auf 100 Eimer Wasser; bringt die Stücke über die Leitwalze hinein und läßt sie 20 Minuten lang bei 55° R. darin. Hierauf werden die Stücke wohl ausgeschwemmt und gepantscht.

Manchmal setzt man per Pott der Rothbeize 2 Loth arsensauern Kali's zu.

Gefärbt wird in zwei Operationen.

1) Wenn das Wasser die Temperatur von 20—25 reicht hat, werden 2 Pfund Krapp per Stück hinein das Farbbad wohl umgerührt, die Stücke hineingethan Temperatur nach und nach bis auf 50° R. erhöht, s 3 bis 3½ Stunden darin bleiben; worauf man die St ausnimmt.

2) Man wiederholt dieses Verfahren auf dieselb jedoch unter Verstärkung des Krapp-Quantums auf per Stück; hier muß darauf gesehen werden, daß die tur den Siedegrad erreiche.

Hierauf werden die Stücke gereinigt und gepants Vollendung wird mit ½ Pfd. Seife und 8 Loth Avivage erhöht, zum Sieden erhitzt, dabei ½ Stunde belassen waschen. Zuletzt passirt man die Stücke ½ Stunde d siedende Seifenbad; dann hat man sie nur noch ausz men und zu trocknen.

Amaranthroth. Um eine hinlänglich dauerha ranthfarbe zu erhalten, werden die Stücke in der von 10 bis 12° geklotzt; man trocknet 3 Tage lang

ab und wäscht den Saflor mit reinem Wasser aus; vereinigt die Waschwasser und die abgegossene Flüssigkeit, sättigt das kohlensaure Natron dieser Lösung mit Citronensaft oder Essigsäure und zieht das Stück so lange darin herum, bis es die gewünschte Nuance hat. Man erhöht mit sehr verdünntem Citronensaft.

In Verbindung mit Küpenblau giebt das Saflor-Rosa ein glänzendes Violett, welches aber an der Luft bald schießt.

Rosa von Krapp. Auch mittelst Krapps kann Rosa erhalten werden, welches zwar weder so rein, noch so glänzend ist, wie das Rosa von Saflor; jedoch um so schätzbarer wegen seiner Dauerhaftigkeit. Um es darzustellen, muß man:

Mit schwacher Alaunbeize von ½°, 1°, 1½° oder 2° klotzen; dann trocknen und degummiren wie beim Roth.

In der ersten Operation färbt man mit 1½ Pfund Krapp per Stück aus und steigert dabei die Temperatur auf 45°. In der zweiten Operation wird mit 3 Pfund Krapp bei 75 bis 80 ° R. ausgefärbt. Man reinigt und erhöht mit: 3 Pfund Seife und ½ Pfund Avivirmittel per Stück bei 60° R. Man läßt das Stück eine halbe Stunde im Bade, reinigt und passirt es durch ein Seifenbad von 1 Pfund Seife per Stück bei 60° R.; dann schwemmt man aus und trocknet.

Violett. Man klotzt mit holzsaurem Eisen von ¼°, ⅓°, ½°, 1°; läßt 2—3 Tage in der Trocknenstube ruhen.

Hierauf wird mit 4 Eimern Kuhmists und ½ Eimer Kreide auf 120 Eimer Wassers degummirt; dann ausgeschwemmt, gepantscht, und auf einmal mit 3—4 Pfund Krapp per Stück ausgefärbt, wobei die Temperatur bis zum Kochen gesteigert wird. Behufs der Avivirung passirt man durch das Seifenbad zu 1 Pfd. wie oben, schwemmt aus und trocknet. Manchmal wird mit Kali, Chlor und Seife avivirt. Dieses Violett ist sehr dauerhaft.

Puce (Floh-), Kastanienbraun. Dieß ist ebenfalls eine sehr dauerhafte Farbe, die aus, mit einem Gemenge von essigsaurem Thon und essigsaurem Eisen gebeiztem, Krapp erhalten wird; 2 Theile des erstern und 1 Theil des letztern. Man klotzt, degummirt und krappt in zwei Operationen, wie beim Roth; man reinigt und avivirt, wie beim Violett.

Das Berlinerblau wird bei diesem Verfahren durch die Einwirkung erzeugt, welche die Eisenblausäure, durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Cyaneisenkalium in Freiheit gesetzt, auf das, aus der Zersetzung der Chamoisbeize durch die Kreide hervorgehende, Eisensesquioxyd übt *).

Scheele'sches Grün. Diese, nach ihrem Erfinder be-

---

*) Das von Dumas hier angegebene Verfahren, baumwollene Gewebe einfärbig cyaneisenblau zu färben, ist die älteste Art, welche man in den Färbereien kennt. In neuerer Zeit hat man diese Farbe in Deutschland viel brillanter darzustellen gelehrt, und sie in Beziehung auf Glanz und Intensität dem sogenannten Bleu de france, welches durch den Aufdruck und das Dämpfen entwickelt wird, ganz nahe gebracht. Das Verfahren gründet sich auf die Darstellung eines Doppelcyanürs von Eisen und Zinn und besteht in folgenden Operationen.

Erste Operation. Zinnchlorürbad. Eine geräumige hölzerne Wanne, mit Haspel versehen, wird etwas über ¾ voll mit reinem Flußwasser gefüllt, 6 Pfund zuvor in Wasser aufgelöstes Zinnsalz hinzugebracht, gut durcheinander gerührt, dann 6 Stücke wienerbreite Calico, jedes Stück zu 60 bis 64 wiener Ellen Länge, in noch feuchtem kurz zuvor ausgewundenem Zustande aneinandergeknüpft und schnell über den Haspel laufend in das Bad eingebracht, darin breit auseinandergehalten, einmal hin und wieder getrieben, ausgewunden, ablaufen gelassen, damit die Flüssigkeit in die Wanne zurückfließt. Die so mit der Zinnbasis imprägnirten Zeuge werden leicht ausgeschlagen, aufgefacht und gleich in das Eisenauflösungsbad gebracht.

Um alle abfließende Zinnauflösung in der Wanne zu sammeln, ist es am zweckmäßigsten, an derselben zwei hölzerne Cylinder anzubringen, durch welche die Waare ausgepreßt und die Flüssigkeit in das Bad zurückfließen kann. In Ermangelung einer solchen Vorrichtung, werden die Zeuge auf einen Ringpfahl geschlagen, gut ausgewunden und die ausgepreßte Flüssigkeit in die Wanne zurückgebracht.

Dem Bade wird im Laufe der fortgesetzten Arbeit von Zeit zu Zeit in Wasser aufgelöstes Zinnsalz zugegeben, weil es durch die weiße Waare nicht verunreinigt wird. Das hierfür zu verwendende Zinnsalz muß rein, unverfälscht sein, und darf kein Zink enthalten. Sollte es beim Auflösen in Wasser eine trübe milchartige Flüssigkeit bilden, so setzt man so lange in kleinen Portionen Salpetersäure hinzu, bis die Trübung gänzlich verschwunden ist.

Zweite Operation. Salpetersaures Eisenbad. In eine ähnliche Wanne, mit hellem Flußwasser hinreichend angefüllt, werden 6 Pfund helle salpetersaure Eisenauflösung von 50° Beaumé gegeben, das Bad tüchtig durcheinander gerührt und 6 mit der Zinnbasis imprägnirte Calico aneinander geheftet, eingehaspelt und breit auseinandergehalten zweimal über den Haspel hin und wieder getrieben, über der Wanne durch Cylinder ausgepreßt, ausgeschlagen, gelüftet und dem eisenblausauren Kalibade übergeben. Dem Eisenbade setzt man jedesmal nach dem Durchnehmen von 6 Stücken Calico, wieder für jedes Stück, 5 bis 6 Loth salpetersaure Eisenauflösung zu und fährt mit Durchnehmen der Waare so lange fort, bis es zuletzt sehr trüb und unbrauchbar wird, wonach es abgelassen und durch ein frisches Bad ersetzt wird.

annte, Farbe erhält man durch Fixiren von arsenigsaurem Kupfer uf dem Zeug, auf welchem selbst man es sich aus arseniger Säure, die auf Kupferoxyd einwirkt, bilden läßt.

Man mattirt demzufolge zweimal nacheinander, warm, mit Loth Kupfervitriol auf den Pott Wassers und passirt in der Klotzmaschine zweimal nach einander durch Aetznatron von 12°,

---

Dritte Operation. Eisenblausaures Kalibad. In eine wie bei den vorangegangenen Operationen ganz ähnliche Wanne, die mit Flußwasser ¾ voll angefüllt ist, werden 5 Pfund zuvor in Wasser gelöstes gelbes eisenblausaures Kali gebracht, dann 7½ Pfund zuvor mit Wasser verdünnte und ganz erkaltete Schwefelsäure eingerührt. Die aus dem Eisenbade gekommene, gut ausgeschlagene und aufgefachte Waare wird aneinander geknüpft, über den Haspel laufend so schnell als möglich in das Bad eingebracht, in demselben möglichst breit auseinander gehalten, und so lange hin und wieder getrieben, bis die Eisenbasis mit Blausäure gesättigt und die Farbe ganz gleichförmig angefallen ist, hernach über die Wanne ausgepreßt, gut ausgeschlagen, aufgefacht und dann wieder dem Eisenbade überliefert.

Das wechselsweise Durchnehmen in dem salpetersauren Eisen- und eisenblausauren Kalibade wird so öfter wiederholt, bis der zu wünschende Ton der Farbe erreicht ist. Wenn das eisenblausaure Kalibad durch den langen Gebrauch zu schmutzig und unbrauchbar geworden, wird es ebenfalls wie das Eisenbad abgelassen und frisch angesetzt. Nach dem Durchnehmen und Gutfärben von je 6 Stücken Calico, werden dem Bade für frische Waare, für jedes Stück wieder 6 bis 8 Loth eisenblausaures Kali in Wasser gelöst mit der entsprechenden zuvor mit Wasser verdünnten und erkalteten Schwefelsäure gereicht.

Manipulation beim Färben. In dem salpetersauren Eisen- und dem eisenblausauren Kalibade wird die Waare, wie schon gezeigt wurde, wechselsweise so öfters durchgenommen, bis die zu wünschende helle, mittelblaue oder dunkelblaue Farbe erreicht ist. Nach Beendigung des Färbens werden die Zeuge alsbald im Flusse so lange hin und hergeschweift, bis das Wasser beim Auswinden hell abläuft, dann entwässert und an der Luft im Schatten abgetrocknet. Durch weniger oder mehrmaliges wechselsweise Durchnehmen in diesen beiden Bädern hat man die Nuance in allen Abstufungen von hell- bis dunkelblau ganz in der Gewalt.

Violettirung. Wenn man das Mittel- und Dunkelblau mit einem schönen Stich ins Violette haben will, so füllt man eine Wanne mit Haspel versehen ¾ voll mit Flußwasser und setzt für das Durchnehmen von 15 Stücken Calico 16 Loth ätzenden Salmiakgeist zu. In dieses Bad geht man mit drei aneinander gehefteten Stücken ein, dreht so lange über den Haspel laufend hin und wieder, bis die Violettirung vollkommen erreicht ist, welches in 15 bis 16 Minuten erreicht sein wird. Wenn auf diese Weise 15 Stücke durch das Bad genommen sind, werden demselben für 15 andere Stücke wieder 16 Loth Aetzammoniak zugesetzt, und auf diese Art so lange fortgefahren als man Stücke durchzunehmen hat. Die Waare, welche aus dem Ammoniakbade kommt, wird nicht mehr gewaschen, sondern nur entwässert, aufgehangen und im

Das Berlinerblau wird bei diesem Verfahren durch die Einwirkung erzeugt, welche die Eisenblausäure, durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Cyaneisenkalium in Freiheit gesetzt, auf das, aus der Zersetzung der Chamoisbeize durch die Kreide hervorgehende, Eisensesquioxyd übt*).

Scheele'sches Grün. Diese, nach ihrem Erfinder be-

*) Das von Dumas hier angegebene Verfahren, baumwollene Gewebe einfärbig cyaneisenblau zu färben, ist die älteste Art, welche man in den Färbereien kennt. In neuerer Zeit hat man diese Farbe in Deutschland viel brillanter darzustellen gelehrt, und sie in Beziehung auf Glanz und Intensität dem sogenannten Bleu de france, welches durch den Aufdruck und das Dämpfen entwickelt wird, ganz nahe gebracht. Das Verfahren gründet sich auf die Darstellung eines Doppelcyanürs von Eisen und Zinn und besteht in folgenden Operationen.

Erste Operation. Zinnchlorürbad. Eine geräumige hölzerne Wanne, mit Haspel versehen, wird etwas über ¾ voll mit reinem Flußwasser gefüllt, 6 Pfund zuvor in Wasser aufgelöstes Zinnsalz hinzugebracht, gut durcheinander gerührt, dann 6 Stücke wienerbreite Calico, jedes Stück zu 60 bis 64 wiener Ellen Länge, in noch feuchtem kurz zuvor ausgewundenem Zustande aneinandergeknüpft und schnell über den Haspel laufend in das Bad eingebracht, darin breit auseinandergehalten, einmal hin und wieder getrieben, ausgewunden, ablaufen gelassen, damit die Flüssigkeit in die Wanne zurückfließt. Die so mit der Zinnbasis imprägnirten Zeuge werden jetzt ausgeschlagen, aufgefacht und gleich in das Eisenauflösungsbad gebracht.

Um alle abfließende Zinnauflösung in der Wanne zu sammeln, ist es am zweckmäßigsten, an derselben zwei hölzerne Cylinder anzubringen, durch welche die Waare ausgepreßt und die Flüssigkeit in das Bad zurückfließen kann. In Ermangelung einer solchen Vorrichtung, werden die Zeuge auf einen Ringpfahl geschlagen, gut ausgewunden und die ausgepreßte Flüssigkeit in die Wanne zurückgebracht.

Dem Bade wird im Laufe der fortgesetzten Arbeit von Zeit zu Zeit in Wasser aufgelöstes Zinnsalz zugegeben, weil es durch die weiße Waare nicht verunreinigt wird. Das hierfür zu verwendende Zinnsalz muß rein, unverfälscht sein, und darf kein Zink enthalten. Sollte es beim Auflösen in Wasser eine trübe milchartige Flüssigkeit bilden, so setzt man so lange in kleinen Portionen Salpetersäure hinzu, bis die Trübung gänzlich verschwunden ist.

Zweite Operation. Salpetersaures Eisenbad. In eine ähnliche Wanne, mit hellem Flußwasser hinreichend angefüllt, werden 5 Pfund helle salpetersaure Eisenauflösung von 50° Beaumé gegeben, das Bad tüchtig durcheinander gerührt und 6 mit der Zinnbasis imprägnirte Calico aneinander geheftet, eingehaspelt und breit auseinandergehalten zweimal über den Haspel hin und wieder getrieben, über der Wanne durch Cylinder ausgepreßt, ausgeschlagen, gelüftet und dem eisenblausauren Kalibade übergeben. Dem Eisenbade setzt man jedesmal nach dem Durchnehmen von 6 Stücken Calico, wieder für jedes Stück, 5 bis 6 Loth salpetersaure Eisenauflösung zu und fährt mit Durchnehmen der Waare so lange fort, bis es zuletzt sehr trüb und unbrauchbar wird, wonach es abgelassen und durch ein frisches Bad ersetzt wird.

annte, Farbe erhält man durch Fixiren von arsenigsaurem Kupfer uf dem Zeug, auf welchem selbst man es sich aus arseniger Säure, die auf Kupferoxyd einwirkt, bilden läßt.

Man mattirt demzufolge zweimal nacheinander, warm, mit Loth Kupfervitriol auf den Pott Wassers und passirt in der Klotzmaschine zweimal nach einander durch Aetznatron von 12°,

---

Dritte Operation. Eisenblausaures Kalibad. In eine wie bei den vorangegangenen Operationen ganz ähnliche Wanne, die mit Flußwasser ¾ voll angefüllt ist, werden 5 Pfund zuvor in Wasser gelöstes gelbes eisenblausaures Kali gebracht, dann 7½ Pfund zuvor mit Wasser verdünnte und ganz erkaltete Schwefelsäure eingerührt. Die aus dem Eisenbade gekommene, gut ausgeschlagene und aufgefachte Waare wird aneinander geknüpft, über den Haspel laufend so schnell als möglich in das Bad eingebracht, in demselben möglichst breit auseinander gehalten, und so lange hin und wieder getrieben, bis die Eisenbasis mit Blausäure gesättigt und die Farbe ganz gleichförmig angefallen ist, hernach über die Wanne ausgepreßt, gut ausgeschlagen, aufgefacht und dann wieder dem Eisenbade überliefert.

Das wechselsweise Durchnehmen in dem salpetersauren Eisen- und eisenblausauren Kalibade wird so öfter wiederholt, bis der zu wünschende Ton der Farbe erreicht ist. Wenn das eisenblausaure Kalibad durch den langen Gebrauch zu schmutzig und unbrauchbar geworden, wird es ebenfalls wie das Eisenbad abgelassen und frisch angesetzt. Nach dem Durchnehmen und Gutfärben von je 6 Stücken Calico, werden dem Bade für frische Waare, für jedes Stück wieder 6 bis 8 Loth eisenblausaures Kali in Wasser gelöst mit der entsprechenden zuvor mit Wasser verdünnten und erkalteten Schwefelsäure gereicht.

Manipulation beim Färben. In dem salpetersauren Eisen- und dem eisenblausauren Kalibade wird die Waare, wie schon gezeigt wurde, wechselsweise so öfters durchgenommen, bis die zu wünschende helle, mittelblaue oder dunkelblaue Farbe erreicht ist. Nach Beendigung des Färbens werden die Zeuge alsbald im Flusse so lange hin und hergeschweift, bis das Wasser beim Auswinden hell abläuft, dann entwässert und an der Luft im Schatten abgetrocknet. Durch weniger oder mehrmaliges wechselsweise Durchnehmen in diesen beiden Bädern hat man die Nuance in allen Abstufungen von hell- bis dunkelblau ganz in der Gewalt.

Violettirung. Wenn man das Mittel- und Dunkelblau mit einem schönen Stich ins Violette haben will, so füllt man eine Wanne mit Haspel versehen ¾ voll mit Flußwasser und setzt für das Durchnehmen von 15 Stücken Calico 16 Loth ätzenden Salmiakgeist zu. In dieses Bad geht man mit drei aneinander gehefteten Stücken ein, dreht so lange über den Haspel laufend hin und wieder, bis die Violettirung vollkommen erreicht ist, welches in 15 bis 16 Minuten erreicht sein wird. Wenn auf diese Weise 15 Stücke durch das Bad genommen sind, werden demselben für 15 andere Stücke wieder 16 Loth Aetzammoniak zugesetzt, und auf diese Art so lange fortgefahren als man Stücke durchzunehmen hat. Die Waare, welche aus dem Ammoniakbade kommt, wird nicht mehr gewaschen, sondern nur entwässert, aufgehangen und im



und nimmt endlich in einer Kufe durch, die eine Lösung von arseniger Säure, aus 16 Loth auf 5 bis 6 Eimer Wassers, enthält; waschen und trocknen.

Wassergrün. Wird aus Scheele'schem Grün erhalten, welchem durch etwas Schwefelkupfer seine Reinheit genommen wird. Man behandelt zu diesem Zweck das Stück mit einem Gemenge von arsenigsaurem Natron und Schwefelnatrium, welches man nachher auf Kupfervitrol wirken läßt.

Man klotzt sonach die Stücke in Olive-Beize für Tafeldruck-Farben, mit Schwefelarsenik von 2°, passirt alsdann durch Kupfer-Vitriol, im Verhältniß von 4 Loth per Pott; wäscht und trocknet

Gemeines Grün. Dieses Grün wird aus Indigo und chromsaurem Blei erhalten. Um es zu erhalten, werden die Stücke bis zur gewünschten Nuance in der Küpe behandelt, durch trübes Kalkwasser passirt, welches salpetersaures Blei in mehr oder weniger großer Quantität enthält, je nach der grünen Nuance, die man zu erhalten wünscht. Hierauf wird getrocknet, durch doppeltchromsaures Kali passirt, so wie bei Darstellung des Chromgelbs; dann wird ausgeschwemmt und getrocknet.

Orange. Man bereitet zuerst basisch-essigsaures Blei, aus folgenden Materialien:

2 Pott Wassers
2 Pfd. essigsauern Blei's

Schatten abgetrocknet, wodurch sie in einem überaus schönen Blau mit einem Stich ins Veilchenblau erscheint.

Das schöne einfärbige Hell-, Mittel- und Dunkelblau, nach dieser Methode dargestellt, liefert auch mit weißem Figurendruck ein sehr beliebtes Druckfabrikat durch Weißäzen auf dem Rouleau mittelst kaustischer Kali- oder Natronlauge. Zu dem Ende bereitet man eine Aezkalilauge aus 2 Theilen guter Pottasche und einem Theile frisch gebranntem Kalk, mit der gehörigen Menge Wasser, läßt abklären und verwendet die helle Lauge, je nachdem man helles, mittleres oder dunkles Blau zu äzen hat, 15, 20 bis 26° Baumé stark. Die Lauge wird mit gebrannter Stärke angerühret und für den Walzendruck druckrecht verdickt. Die damit gedruckte Waare läßt man in einem erwärmten Lokal 1 bis 1½ Stunde lang hängen, dann hängt man sie 2 Stunden lang in Fluß ein, und passirt sie hernach in einem 1 bis 3° Baumé starken schwefelsauren Bad über den Haspel hinundwiederlaufend so lange, bis die gedruckten Objekte vollkommen weiß erscheinen, wonach wieder eine halbe Stunde in Fluß eingehangen, dann in den Waschrädern gereinigt und zum Violettiren geschritten wird.

K.

2 Pfd. Bleiglätte;
läßt eine Stunde lang kochen und nimmt hierauf:
2 Pott basisch-essigsauern Blei's
und löst darin auf:
4 Pfd. essigsauern Blei's, oder auch ein Gemenge von
2 „ essigsauern und 2 Pfund salpetersauern Blei's, oder wohl auch mehr oder weniger von einem oder dem andern.

Bei dieser Zubereitung werden die Stücke dreimal nacheinander geklotzt; in der Trocknenstube auf den Häkchen getrocknet, zehn Minuten lang durch trübes Kalkwasser passirt; ausgeschwemmt, dann 20 Minuten lang durch lauwarmes doppeltchromsaures Kali, von welchem 8 bis 10 Loth per Stück genommen werden, passirt. Hierauf werden die Stücke gewaschen und über die Leitwalze durch helles, kochendes Kalkwasser passirt, ausgeschwemmt und getrocknet.

4465. Indigblau. Der Indigo wird auf verschiedene Weise und, hinsichtlich seiner Haltbarkeit, mit sehr veränderlichem Erfolge, angewandt.

Der kalten Küpe z. B. mit Kupfervitriol bedient man sich bei allen Zeugen, die dauerhaft und glatt (einfärbig, uni) blau, küpenblau, gefärbt werden sollen.

Manchmal werden die erforderlichen Ingredienzien, um die Blauküpe stellenweise zu erzeugen, aufgedruckt; dieß nennt man das Fayence-Blau.

Will man jedoch dunklere blaue Druckfarben, so bedient man sich einer gehaltreichern Indigküpe; dieß nennt man dann das Schilder- oder Kastenblau, Pinselblau (bleu de pinceau).

Endlich bedient man sich zuweilen der Auflösung des Indigs in Säuren, die durch Zersetzung des Sächsischblau durch essigsaures Blei bereitet wird. Diese blaue Flüssigkeit wird unter dem Namen essigsaurer Indigo angewandt, welcher aber seine Beschaffenheit gewiß nicht ausdrückt.

Werfen wir nun einen Blick auf diese verschiedenen Producte:

1°. Indigküpe. Die Indigküpe bildet sich durch Zusammenbringen von gepulvertem blauem Indigo, Kalk und schwefelsaurem Eisenoxydul in einer großen Menge Wassers. Ein Theil

des Kalks fällt das Eisen im Oxydulzustande; dieses Oxydul geht über in einen höhern Zustand der Oxydation auf Kosten des Sauerstoffs des Indigo's, welcher weiß wird und sich im Kalküberschusse der Küpe auflöst. Es bedarf mehrerer Tage, bis eine Küpe im Stande ist, Dienste zu thun. Die hineingebrachte Baumwolle beraubt sie eines Theils ihres Farbstoffs und durch eine hinlängliche Anzahl von Eintauchungen kann der Indigo bis auf das letzte Theilchen herausgezogen werden. In der Regel aber schwächt man die Küpe nicht bis über eine gewisse Gränze herab und setzt successive frische Portionen Indigo's, Kalks und Eisenvitriols zu.

Die Dauer des Eintauchens der Stücke hängt von der Kraft der Küpe und der Intensität der zu erhaltenden Nuance ab; wenn die Nuancen sehr stark seyn sollen, werden die Stücke zu wiederholten Malen eingetaucht. Nach jeder Eintauchung werden die Stücke in reinem Wasser ausgewaschen *); der Sauerstoff der in diesem enthaltenen Luft macht den Indigo bald ins Blaue übergehen; er bildet alsdann mit dem Gewebe eine beständige und dauerhafte Verbindung.

2°. Fayenceblau. Man bedient sich eines andern Verfahrens, den Indigo auf den Baumwollgeweben mittelst Eisenvitriols, Kalks und Kali's zu befestigen. Dieses besteht darin, daß man, gleichviel mit der Platte oder der Walze, ein Gemenge von blauem Indig in Pulverform und Eisenvitriol auf den weißen Boden aufdruckt und das Gewebe nacheinander und zu wiederholten Malen in Auflösungen von Kalk, schwe-

---

*) Das Auswaschen nach jeder einzelnen Eintauchung der Waare in die kalte Indigo-[illegible] ist nirgends im Gebrauch. Je nachdem man heller oder dunkler blau zu färben [illegible] läßt man nach jedem Küpenzug, wenn der Sternrahmen in die Höhe gezogen ist, [illegible] 5 Minuten lang durch die Einwirkung der Luft oxydiren, senkt dann wieder [illegible] Küpe ein, und fährt auf diese Weise so lange fort, bis der zu wünschende [illegible] der Farbe erreicht ist, wonach erst ausgewaschen wird. Mittel- und dun-[illegible]gefärbte Waare wird, um keinen unbenützten Indigo zu verlieren, vor dem [illegible] Auswaschen in ein schwefelsaures Bad gebracht, darin herumgezogen und [illegible], um den nur mechanisch und nicht mit der Faser in feste Verbindung [illegible] Indigo abzuziehen und wieder zu gewinnen. Ist ein solches saures Ab-[illegible] mit Indigo überladen, so neutralisirt man die Schwefelsäure in demsel-[illegible] und verwendet die blaue Flüssigkeit wieder für den Küpenansatz, wo-[illegible] eine bedeutende Menge Indigo erspart wird. K.

felsaurem Eisenoxydul, Kali und Schwefelsäure eintaucht.

Denkt man über diese sämmtlichen Operationen nach, so findet man, daß das aus dem Eisenvitriol durch den Kalk und das Kali gefällte Eisenoxydul der desoxydirende Körper ist; daß der desoxydirte Indig sich mit den Geweben, mit welchen er in Berührung ist, in dem Augenblick verbindet, wo er anfängt, sich in den Alkalien aufzulösen; daß endlich die Schwefelsäure den Zweck hat, den Boden zu reinigen, indem sie ihn von dem ihm anhangenden Eisenoxyd befreit.

Durch das Fayencir-Verfahren werden zarte und sehr gut deckende Dessins ausgeführt.

3°. Schilder- oder Kastenblau, Pinselblau. Die von der Indigküpe gelieferte Auflösung ist zu verdünnt, um sich ihrer zum Druck bedienen zu können; man suchte daher ein Auflösungsmittel anzuwenden, welches nicht so vielen Wassers zu seiner Auflösung bedarf, wie der Kalk, und fand es im Kali. Behielt man aber das schwefelsaure Eisenoxydul als Desoxydationsmittel bei, so hatte man noch immer eine zu stark verdünnte Auflösung. Man nahm daher seine Zuflucht zu den Schwefelmetallen, und namentlich zum Schwefelarsenik, welches, wie der Eisenvitriol, die Eigenschaft besitzt, den Indigo zu desoxydiren, ohne, wie dieser, den Uebelstand mit sich zu führen, viel Wasser in die Flüssigkeit zu bringen.

Der vom Schwefelarsenik desoxydirte und von Kali aufgelöste Indig giebt eine sehr intensive Farbe; allein er hat den Fehler, den Sauerstoff der Luft rasch zu absorbiren und in den blauen, unlöslichen Zustand zurückzukehren. Dieß hatte anfangs zur Folge, daß man sich desselben zum Plattendruck nicht bedienen und auf keine andere Weise von ihm Gebrauch machen konnte, als ihn in verschlossenen Gefäßen aufzubewahren und mittelst kleiner Pinsel auf den Zeug aufzutragen, damit er der Einwirkung der Luft die möglichst kleine Oberfläche darbiete. Daher der Name Pinselblau. Seitdem kann man auf den Gedanken, die Auflösung in ein, mit Canevas bedecktes, Sieb (châssis) zu bringen, welches sie beinahe vollkommen vor der Einwirkung der Luft schützt und ihr zu gleicher Zeit hinlänglichen Durchgang gewährt, um an die Platte zu gelangen, die

auf den Canevas mit leichtem Druck gelegt wird. In Folge dieser neuen Vorrichtung, die ihren Dienst sehr gut verrichtet, wurde das sehr langwierige und kostspielige Verfahren der Auftragung mit dem Pinsel aufgegeben; die alte Benennung jedoch wurde beibehalten. *)

4°. Saure Indiglösung. Man bedient sich der Nordhäuser rauchenden Schwefelsäure zur Auflösung des Indigo's; da aber diese Lösung, der schwefelsaure Indigo, sehr sauer ist, wird der essigsaure Indigo vorgezogen, welcher aus dem schwefelsauern Indig und dem essigsauern Blei durch Doppelzersetzung bereitet wird.

Der essigsaure Indig verbindet sich nicht directe mit der Baumwolle; er bedarf eines Vermittlers, und dieß ist das Waugelb; auch bedient man sich desselben nur zu einer grünen Nuance, die zwar sehr schön ist, aber längeres Waschen nicht verträgt.

4466. Glatt (uni) Blau. Um glatt indigblau zu färben bedient man sich des in Tafel 137. Fig. I. abgebildeten Apparats. Derselbe besteht aus zwei Kufen, durch welche das Stück mittelst zweckmäßiger Walzen passirt.

a. a. Viereckige Küpe, die Indigo-Lösung enthaltend.

b. b. Leitwalzen-Apparat (roulette), an welcher sich oben 10 Walzen c, und unten 9 andere Walzen d, befestigt finden.

e e. Walzen, die größer sind, als die obigen, die mit Leintuch umgeben werden und dazu dienen, die Stücke, wenn sie aus der Kufe a, a kommen, auszupressen und zu erschöpfen.

f. f. Hebel, mittelst welcher man einen Druck auf die Achse der obern Walze, durch das Gewicht g, ausübt.

h. h. Andere Kufe, die aufgelösten Chlorkalk oder verdünnte Schwefelsäure enthält.

i. Leitwalzen-Apparat, mit 3 Walzen, k, l, k, versehen.

m. Erschöpfungswalzen.

Die Stücke passiren abwechselnd über die Walzen c und d und dann zwischen die Walzen e e hindurch. Von da kommen

*) Für den hier angeführten Gebrauch ist es rathsamer und der Gesundheit der Arbeiter auch viel weniger schädlich, den Indigo, statt mit Schwefelarsen, in kaustischer Lauge durch Zinnoxydulhydrat in auflösbaren Zustand zu versetzen. Die Wirkung des Zinnoxydulhydrats gründet sich auf dasselbe Princip wie die des Schwefelarsens. K.

sie in die Küpe h, h und fallen, wenn sie herauskommen, in Wasser. Man wiederholt diese Operation mehr oder weniger oft, je nach der Nuance von Blau, welche man zu erhalten wünscht. Man wäscht und trocknet.

Um die Küpe anzustellen bringt man in die zum Anreiben des Indigs bestimmte Mühle:

30 Pfd. gepulverten Indigs und 18 Pott Wassers.

Man reibt 24 Stunden lang an und bedient sich dann dessen auf folgende Weise. [illegible] ungefähr

600 Eimer Wassers e[illegible] r, rührt man

60 Pfd. gebrannten K[illegible] ein, der[illegible] ehe man ihn dem Wasser zusetzt, mit Wasser ges[illegible] und

30 Pfd. mit Wasser [illegible] an rührt ½ Stunde lang um und setzt [illegible]

60 Pfd. Eisenvitriols, die man in [illegible] auflöst, ehe man sie der Küpe [illegible]

Nun rührt man einen [illegible] zwei darauffolgenden Tage noch [illegible] bedient sich derselben nicht vor Ablauf des dritten Tags *).

---

*) Diese von Dumas angegebene Art, die kalte Indigoküpe anzusetzen, ist immer mit einem Verlust an blauem Indigo verbunden. Der käufliche Indigo besteht bekanntlich aus einer Zusammensetzung von Indigoblau, Indigobraun, Indigoroth und Indigoleim, wovon das erste nur das eigentliche blaufärbende Pigment ausmacht. Beim Ansetzen der Indigoküpe verbindet sich das Indigobraun mit dem Kalk zu einer unauflöslichen Verbindung; wird hingegen anfänglich zu viel Kalk hinzugebracht, so wird auch ein Theil des Indigoblaus ebenfalls als eine unauflösliche Verbindung in der Küpe gefällt und es entsteht Verlust an blauem Pigment. Zur vollkommensten Auflösung des Indigos, und um Fällen von reinem Blau zu verhindern, verfahre ich beim Ansetzen der kalten Indigoküpe auf folgende Weise.

Ich bringe den mit Wasser fein abgeriebenen Indigo mit hinreichendem Wasser in das für die Auflösung des Indigo bestimmte hölzerne Ansatzgefäß, lösche den Aetzkalk mit heißem Wasser zum Kalkbrei, und löse anderntheils den Eisenvitriol in einem Kessel in heißem Wasser über dem Feuer auf. Zu dem Indigo im Ansatzfaß werden jetzt einige Schöpfer voll Kalkbrei gebracht, gut durcheinander gerührt, damit der größere Theil des Indigobrauns an den Kalk gebunden wird. Nach einer Viertelstunde Rührens wird die Eisenvitriolauflösung zugegeben, und dann erst nach und nach der Kalkbrei eingerührt. Durch den Kalkzusatz wird die Masse sehr dick, welches sich nach halbstündigem Umrühren verliert. Man setzt das Umrühren den Tag über noch zwei- bis dreimal, jedesmal eine Viertelstunde lang fort, um die vollkommene Auflösung des Indigos zu begünstigen. Gegen Abend wird das Gefäß mit einem

Eine so angerichtete Küpe kann 50 bis 60 Stücke stark blau färben, und wenn man findet, daß sie schwächer wird, so speist man sie mit etwa:

15 Pfd. Kalks, den man anrührt, ehe man ihn in die Küpe bringt und

15 „ Eisenvitriols.

Wenn man ihr aber eine gewisse Stärke erhalten will, setzt man 4—5 Pfd. mit Wasser angeriebenen Indigo's und zweimal so viel Kalk und Eisenvitriol zu. Nach jedem Zusatz wird umgerührt und erst zwei Tage darauf bedient man sich derselben.

Wenn mit dieser Küpe gefärbt werden soll, wird sie den Abend vor dem Tag, wo man sich derselben bedienen will, umgerührt, die Stücke mittelst des oben beschriebenen Apparats hineingebracht, vorher aber etwas benetzt, damit sich die Farbe gleichförmig anlege, und eines am Ende des andern angenadelt (epingler). Wenn sie aus der Küpe a, a kommen, bringt man sie in Schwefelsäure von 4°; man richtet es so ein, daß sie 2 Minuten darin verweilen; hierauf fallen sie ins Wasser, in welchem sie gewaschen werden. Zuletzt endlich passirt man eine halbe Stunde lang durch kohlensaures Natron von ½° bei 40° R., schwemmt aus und trocknet.

4467. Hellblau. Die trübe Küpe für Hellblau wird auf folgende Weise zugerichtet:

20 Pfd. Indigo in Pulver

10 Pott Wassers, ungefähr.

Man rührt an und bringt in die Küpe

Deckel bedeckt und den andern Morgen die Indigomasse zum vorhandenen Wasser in die Küpe gebracht, wodurch sie gefällt wird.

Dem Wasser in der Färbeküpe reiche ich den Tag zuvor beiläufig einige Pfunde Kalk, von der zur Auflösung des Indigos bestimmten Kalkmenge in Form als Kalkmilch, um das Wasser in Disposition für die nachher hinzugebrachte Indigoauflösung zu setzen. Wenn die Indigoauflösung zugegeben ist, wird die Küpe denselben Tag zweimal und zwar jedesmal eine Stunde lang gerührt, gleich wieder zugedeckt, und den andern Tag das Aufrühren zweimal wiederholt, worauf den dritten Tag mit Färben begonnen werden kann.

Eine auf solche Weise angesetzte kalte Indigoküpe entspricht nach allen Zeiten ganz eines guten Erfolgs. K.

120 Pfd. gebrannten Kalks, der vorher gelöscht wird,
50 „ Eisenvitriols.

Man rührt um und gießt eine Lösung hinein von
20 Pfd. kohlensauern Natrons.

Man rührt im Tage mehrmals um und färbt am andern Tage auf dieselbe Weise aus wie beim intensiven Blau.

Aechte Farben, welcher man sich manchmal in erster Hand (en première main), (zum Vordruck) bedient.

4468. Fayenceblau. Zum Präpariren und Auftragen des Fayenceblaus bringt man in eine ähnliche Mühle wie Fig. 2:
25 Pfd. zerstoßenen Indigs
18 Pott Wassers, in welchem vorher aufgelöst wurden
35 Pfd. Eisenvitriols.

Man reibt einige Stunden lang zusammen und setzt dann zu:
6 Pfd. Schwefelarseniks und rührt noch einmal so um, daß die Mischung 24 Stunden im Cylinder bleibt; alsdann nimmt man sie heraus; sie soll 20 Pott geben, welchen man 20 Pott Wassers zusetzt, was das Blau Nr. 1. giebt.

Blau Nr. 1	= 20 Pott obiger Mischung und 20 Pott Wassers			
— 2	= 5 „	Blau Nr. 1	1 Pott	Gummi, zu 4 Pfd. p. Pott
— 3	= 4 „	„	2 „	„ „
— 4	= 3 „	„	3 „	„ „
— 5	= 2 „	„	4 „	„ „
— 6	= 1 „	„	5 „	„ „
— 9	= 1 „	„	9 „	„ „

Wenn die Nummern 9, 6, 5 zu dick sind, setzt man ihnen von dem mit dem Blau Nr. 1 gemachten Bad und Wasser, statt Gummiwasser, zu. Im Uebrigen werden dieselben Mengenverhältnisse, wie oben, beibehalten.

Behufs des Walzendrucks setzt man der Mischung, statt 20 Pott Wassers, 20 Pott Gummi zu, um Blau Nr. 1 zu bilden, und macht im Uebrigen die Zusätze für die Nummern 1, 2, 3, 4 und 5 u. s. w. auf dieselbe Weise, wie oben. Zu bemerken ist, daß man sich am gewöhnlichsten der Nummern 4 und 5 bedient und man gut thut, dem Blau, im Augenblick des Ausdruk-

kens, etwas Eisenvitriol zuzusetzen, den man in möglichst wenig Wasser auflöst.

Wenn die Stücke bedruckt sind, befestigt man sie spiralförmig auf dem, in Fig 1. dargestellten, Rahmen und nimmt dann am andern Tag folgende Operationen damit vor, wobei man sie nach jeder Operation fünf Minuten lang abtropfen läßt.

Erste Operation. 10 Minuten lang in Kalkwasser, aus 600 Eimern Wassers und 300 Pfd. gebrannten Kalks bereitet. Diese Küpe muß fein am Tag vor dem, wo man sich ihrer bedienen will, wohl umgerührt werden; am Tage selbst muß sie noch ein wenig umgerührt werden. Von Zeit zu Zeit, nämlich so oft 20 Stücke darin passirt worden sind, speist man sie mit 30 bis 40 Pfd. Kalks, und wenn 100 passirt sind, muß sie frisch angesetzt werden.

Zweite Operation. 10 Minuten in Eisenvitriol von 5°; den Tag vorher wird diese Küpe schwach aufgerührt, am Tage selbst aber nicht; diese Küpe kann, einmal angerichtet, ein Jahr lang Dienst thun.

Dritte Operation. 10 Minuten in Kalkwasser; man bedient sich derselben Küpe wie oben, und vergesse dabei nicht, den Rahmen beim Hineinbringen der Stücke zu schaukeln (balancer).

Vierte Operation. 10 Minuten in Eisenvitriol von 5°.

Fünfte Operation. 10 Minuten in Kalk.

Sechste Operation. 10 Minuten in Eisenvitriol von 5°.

Siebente Operation. 10 Minuten in Kalk.

Achte Operation. 10 Minuten in Eisenvitriol von 5°.

Neunte Operation. 1 Minute in reinem Wasser; den Rahmen schaukeln.

Zehnte Operation. 30 Minuten in Natron von 7°.

Elfte Operation. 2 bis 3 Minuten in reinem Wasser; schaukeln.

Zwölfte Operation. Man bringt die Stücke in Schwefelsäure von 3° und läßt sie darin, bis der Grund beinahe weiß ist.

Dreizehnte Operation. Abnehmen vom Rahmen und 30 Minuten langes Passiren durch Schwefelsäure von 4° bei 25° R.; man nimmt die Stücke von Zeit zu Zeit auf dem Ha-

spel durch. Der Apparat, welchen man sich hierzu [illegible] . besteht aus einer hölzernen, mit Blei ausgefütterten, [illegible]se von viereckiger Gestalt, in welche man einen Dampfstrom [illegible] läßt.

Vierzehnte Operation. 30 Minuten in [illegible] von ½ bis 1° und bei einer Temperatur von 25 bis 3[illegible] Die Flüssigkeit wird aus 2 Pfd. kohlensauern Natrons und [illegible] Pott Wassers bereitet.

Fünfzehnte Operation. Die Stücke gut auswaschen und trocknen.

Aechtfärbiges Blau.

4469. Folgender Gang ist zu beobachten, um mit Indigo ächt blau zu färben.

Man bringt in die Mühle:

12 Pfd. gepulverten Indigs
25 „ Zinnoxyduls
6 Pott Wassers;

man reibt 36 Stunden lang an, nimmt heraus und setzt 48 Pott Aetznatrons von 12° zu.

Man läßt 5 Minuten lang kochen und 24 bis 36 Stunden lang ruhen.

Wann diese Indiglösung klar abgelassen ist, bedient man sich ihrer wie folgt:

1 Pott obiger klarer Composition, von 30° R.
Darin löst man auf:
12 Loth Oxalsäure;
setzt zu:
16 Loth Salzsäure;
verdickt mit
56 Loth gerösteter Stärke;
läßt durch das Sieb laufen.

Am Tage, wo gedruckt werden soll, wickelt man die Stücke auf die Rahmen und bringt sie auf 10 Minuten in die Küpe von trübem Kalkwasser; wickelt ab, läßt 12 Stunden lang in den Fluß hängen; schwemmt aus und trocknet.

Das Zinnoxydul zu diesem Recept wird wie folgt bereitet:

20 Pfd. Zinnchlorürs (Zinnsalzes)
2 Eimer Wassers.

Man löst auf und nimmt anderseits
20 Pfd. kohlensauern Natrons
2 Eimer Wassers;
löst ebenfalls auf.
Beide Lösungen werden vermischt und der Niederschlag auf dem Filter gesammelt *).

---

*) Ein schönes, dauerhaftes Walzendruckblau für den Calico, Jaconnet und Mousselin Weißbodendruck in drei verschiedenen Farbenabstufungen mittelst dreifarbigen Rouleaudrucks dargestellt, erhält man auf folgende Weise.

Zuerst bereitet man einen salpetersauren Eisenansatz, indem in 10 Maß (die Maß zu 2 Pfd. 28 Loth Wasserinhalt) Wasser 5 Pfd. Eisenvitriol gelöst, durch 6 Pfd. salpetersaures Blei zersetzt werden, und wendet die hell abgestandene Flüssigkeit für den Gebrauch an.

Erstes Blau. Dunkelblau.

Es werden 1 Maß salpetersaurer Eisenansatz mit
28 Loth Weizenstärke verkocht, kalt gerührt, alsdann
5 Pfund durch saures salzsaures Zinn gefällter reducirter Indigoniederschlag eingerührt.

Für hellblaue Druckfarbe wird ein sogenanntes Stammblau folgendermaßen zusammengesetzt.

4 Pfund reducirter Zinnindigoniederschlag
3 Pfund gebrannte Stärke
3½ Pfund Gummiwasser
1 Maß Syrup
1 Maß Terpentinöl und zuletzt
28 Loth Zinnsalz eingerührt.

Zweites Blau. Hellblaue Druckfarbe.

3 Maß Stammblau
1 Maß Gummiwasser

Drittes Blau. Helle Druckfarbe.

1 Maß zweites Blau
1 Maß Gummiwasser.

Mit diesen Farben druckt man die Waare gewöhnlich früh Morgens, um sie nach 3 bis 4 Stunden in einem Kalkmilchbade durchnehmen zu können. Aus dem Kalkmilchbade wird sie gleich in Fluß eingehangen, dann gut geschweift und in einem 45° R. warmen Bade von 10 Pfund Kupfervitriol und so viel Schwefelsäure, daß das Bad 2° Baumé zeigt, durchgenommen, über den Haspel so lange hin und wieder getrieben, bis die Eisenbasis abgezogen und das Blau rein zum Vorschein kommt. Wenn auf diese Weise 10 Stücke durchpassirt sind, setzt man für 10 andere 1 Pfund Kupfervitriol in Wasser gelöst und so viel Schwefelsäure dem Bade zu, bis es wieder 2° Baumé zeigt. Auf diese Art kann man durch Nachschärfen mit Kupfervitriol und Schwefelsäure das Bad noch für mehrere andere Parthien Waaren verwenden. Nach dem Säuren wird die Waare gut gewaschen und bei 45° R. in einem Bade durchgenommen,

Haltbares Grün für Walzendruck.

4470. Vor dem Drucke klotzt man die Stü[illegible] in einer Lösung von kohlensauerm Natron, im Verhältniß [illegible] th dieses Salzes auf den Pott Wassers und bringt sie i[illegible]ne Kammer; hierauf bereitet man eine Composition für [illegible]lau auf folgende Weise:

Man löst im Marienbad in
½ Pott Essigsäure von 7° und
3½ „ Wassers
4 Pfd. Eisenvitriols au[illegible]
4 „ Indigpulver un[illegible]
2 Pott Gummiwassers, [illegible] alles recht wohl zusammen.

Wenn das Blau recht g[illegible]on genommen und 24 Pfd. Zin[illegible]

Nachdem diese Farbe a[illegible] bre[illegible] Stücke an einem, weder zu warme[illegible]

Nach 24stündiger Ru[illegible]t, wie beim Fayenceblau. Man schwemmt aus und passirt durch verdünnte Schwefelsäure.

Man schwemmt neuerdings aus und färbt mit 4 Pfd. Quercitrons per Stück und 2 Loth Tischlerleims auf das Pfd. Quercitron. Die Operation dauert 1½ Stunde; man läßt 10 Minuten lang kochen. Nach dem Ausfärben reinigt man durch Passiren durch das Kleienbad; dann bringt man die Stücke in ein

---

welches für 10 Stück Waare mit 1 Pfund Oelseife, 1 Loth Salmiakgeist und 1 Loth Pottasche angemacht ist. Durch das Durchnehmen in diesem Seifenbade nehmen die blauen Farbenabstufungen erst den höchsten Grad ihres Lüsters an. Es wird nun gewaschen, entwässert und die Appretur gegeben.

Zum Einpassen in mit Krapp gefärbte Waare bedient man sich der nachstehenden blauen Eindruckfarbe.

1½ Maß reducirter Zinnindigo
1 Maß Gummiwasser
4 Loth Zinnsalz.

Diese Zusammensetzung liefert ein sehr reines und schönes Blau für den Eindruck. Die damit bedruckte Waare kann über Nacht liegen bleiben, ohne daß die Farbe an Schönheit verliert. Entwickelt und befestigt wird die Farbe in einem Kalkmilchbade.

K.

Man löst auf und nimmt anderseits
20 Pfd. kohlensauern Natrons
2 Eimer Wassers;
löst ebenfalls auf.
Beide Lösungen werden vermischt und der Niederschlag auf dem Filter gesammelt *).

---

*) Ein schönes, dauerhaftes Walzendruckblau für den Calico, Jaconnet und Mousselin Weißbodendruck in drei verschiedenen Farbenabstufungen mittelst dreifarbigen Rouleaudrucks dargestellt, erhält man auf folgende Weise.

Zuerst bereitet man einen salpetersauren Eisenansatz, indem in 10 Maß (die Maß zu 2 Pfd. 28 Loth Wasserinhalt) Wasser 5 Pfd. Eisenvitriol gelöst, durch 6 Pfd. salpetersaures Blei zersetzt werden, und wendet die hell abgestandene Flüssigkeit für den Gebrauch an.

Erstes Blau. Dunkelblau.

Es werden 1 Maß salpetersaurer Eisenansatz mit
28 Loth Weizenstärke verkocht, kalt gerührt, alsdann
5 Pfund durch saures salzsaures Zinn gefällter reducirter Indigoniederschlag eingerührt.

Für hellblaue Druckfarbe wird ein sogenanntes Stammblau folgendermaßen zusammengesetzt.

4 Pfund reducirter Zinnindigoniederschlag
3 Pfund gebrannte Stärke
3½ Pfund Gummiwasser
1 Maß Syrup
1 Maß Terpentinöl und zuletzt
28 Loth Zinnsalz eingerührt.

Zweites Blau. Hellblaue Druckfarbe.

3 Maß Stammblau
1 Maß Gummiwasser

Drittes Blau. Helle Druckfarbe.

1 Maß zweites Blau
1 Maß Gummiwasser.

Mit diesen Farben druckt man die Waare gewöhnlich früh Morgens, um sie nach 3 bis 4 Stunden in einem Kalkmilchbade durchnehmen zu können. Aus dem Kalkmilchbade wird sie gleich in Fluß eingehangen, dann gut geschweift und in einem 45° R. warmen Bade von 10 Pfund Kupfervitriol und so viel Schwefelsäure, daß das Bad 2° Baumé zeigt, durchgenommen, über den Haspel so lange hin und wieder getrieben, bis die Eisenbasis abgezogen und das Blau rein zum Vorschein kommt. Wenn auf diese Weise 10 Stücke durchpassirt sind, setzt man für 10 andere 1 Pfund Kupfervitriol in Wasser gelöst und so viel Schwefelsäure dem Bade zu, bis es wieder 2° Baumé zeigt. Auf diese Art kann man durch Nachschärfen mit Kupfervitriol und Schwefelsäure das Bad noch für mehrere andere Parthien Waaren verwenden. Nach dem Säuren wird die Waare gut gewaschen und bei 45° R. in einem Bade durchgenommen,

Haltbares Grün für Walzendruck.

4470. Vor dem Drucke klotzt man die Stü[illegible] einer Lösung von kohlensauerm Natron, im Verhältniß [illegible] Loth dieses Salzes auf den Pott Wassers und bringt sie i[illegible] warme Kammer; hierauf bereitet man eine Composition für [illegible]eblau auf folgende Weise:

Man löst im Marienbad
½ Pott Essigsäure von [illegible]
3½ „ Wassers
4 Pfd. Eisenvitriols auf; [illegible]t hinein
4 „ Indigpulver und setzt dann zu
2 Pott Gummiwassers, zu 4 Pfd. per Pott, und rührt alles recht wohl zusammen.

Wenn das Blau recht gut zerrieben ist, werden 6 Pott davon genommen und 24 Pfd. Zinnchlorürs darin aufgelöst.

Nachdem diese Farbe aufgedruckt ist, breitet man die Stücke an einem, weder zu warmen, noch zu kalten, Orte aus.

Nach 24 stündiger Ruhe wird auf dieselbe Weise geküpt, wie beim Fayenceblau. Man schwemmt aus und passirt durch verdünnte Schwefelsäure.

Man schwemmt neuerdings aus und färbt mit 4 Pfd. Quercitrons per Stück und 2 Loth Tischlerleims auf das Pfd. Quercitron. Die Operation dauert 1¼ Stunde; man läßt 10 Minuten lang kochen. Nach dem Ausfärben reinigt man durch Passiren durch das Kleienbad; dann bringt man die Stücke in ein

---

welches für 10 Stück Waare mit 1 Pfund Oelseife, 1 Loth Salmiakgeist und 1 Loth Pottasche angemacht ist. Durch das Durchnehmen in diesem Seifenbade nehmen die blauen Farbenabstufungen erst den höchsten Grad ihres Lüsters an. Es wird nun gewaschen, entwässert und die Appretur gegeben.

Zum Einpassen in mit Krapp gefärbte Waare bedient man sich der nachstehenden blauen Eindruckfarbe.

1½ Maß reducirter Zinnindigo
1 Maß Gummiwasser
4 Loth Zinnsalz.

Diese Zusammensetzung liefert ein sehr reines und schönes Blau für den Eindruck Die damit bedruckte Waare kann über Nacht liegen bleiben, ohne daß die Farbe an Schönheit verliert. Entwickelt und befestigt wird die Farbe in einem Kalkmilchbade.

K.

Alaunbad, welches man in einer gewöhnlichen Kufe bereitet, die zu ⅝ mit Wasser angefüllt wird, in welchem man 18 Pfd. Alaun auflösen läßt. Durch dieses passirt man die Stücke, eines nach dem andern, indem man dem Haspel 5—6 Drehungen giebt. Das Bad wird mehr oder weniger erhitzt; man kann zwar auch kalt verfahren; dann muß aber mehr Alaun genommen werden; beim Herausnehmen werden die Stücke ausgewaschen und appretirt *).

Krapp-Rosa und -Roth.

4471. Die rosarothen und rothen Nuancen, die man vom Krapp erhält, sind sehr lebendig und sehr haltbar; wirklich bedient man sich derselben sehr häufig.

Die Verfertigung von Rosa-Böden gelingt nicht immer, vorzüglich, wenn sie zu sehr zarten Dessins bestimmt sind; sehr oft fallen die Nuancen ungleich aus; bisweilen bleiben sogar ziemlich große Stellen weiß. Alle dergleichen Fälle hängen von dem hygrometrischen Zustand des Gewebes während des Drucks und des Trocknens der Beize ab. Auch eine unvollkommene Bleichung hat den nachtheiligsten Einfluß auf die Fabrication dieser Artikel; vor allem darf der Zeug nicht im geringsten Eisen oder Kupfer enthalten, indem die Gegenwart dieser Metalle eine dunklere Nuance zur Folge hätte.

---

*) Ein schönes dauerhaftes Walzendruckgrün ohne Farencirung, für Weißbodenmuster in Calico, Jaconnet und Mousselinwaare kann auf folgende Weise dargestellt werden.

Druckfarbe.

Es werden 6 Maß Wasser (die Maß zu 2 Pfd. 28 Loth Inhalt) mit
1 Pfund Weizenmehl und
1 Pfund Stärke angerührt, alsdann
4½ Pfund gepulvertes salpetersaures Blei und
3 Pfund Bleizucker zugegeben, das Ganze zusammen verkocht, kalt gerührt und wenn es gänzlich erkaltet ist
13 Pfund reducirter Zinnindigo und zuletzt
2 Pfund essigsaure Zinnauflösung eingeruhrt.

Die Waare wird nach einer Stunde des Drucks auf Sternrahmen gespannt oder im Rollenapparat 6 Minuten lang in trüber Kalkmilch erhalten, von da gleich eine Stunde lang in Fluß eingehangen, in den Waschrädern gewaschen, alsdann im sauren chromsauren Kalibade grun gefärbt, wieder gut gewaschen und zuletzt durch ein kaltes ganz schwach angesäuertes salzsaures Wasserbad genommen, um den Boden vollkommen rein weiß zu erhalten. Es wird jetzt wieder im Flusse geschweift, dann entwässert und im Schatten abgetrocknet. K.

Das Aviviren der Rosa- und rothen Nuancen geschieht
ist Passirens durch das Seifenbad und Auslegens auf den
n; einige Fabriken verbinden mit gutem Erfolge noch einige
e Operationen damit, deren Natur aber noch nicht wohl
nt ist.

Roth.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
tt Roth-Beize zu	7°	8°	9°	10°
, Brasilienholz-Abkochung				
Verdicken mit				
oth Stärke.				

Rosa.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
tt Roth-Beize zu	4°	8°	9°	10°	12°
Wassers					
Essigsäure					
Gummiwassers					
is $\frac{1}{4}$ Pott Brasilienholz-Abkochung.					
Verdicken mit					
d. gerösteter Stärke.					

Rosa für Calico's.

tt Roth-Beize zu 1°
Verdicken mit
oth Salep, die man kochen läßt in
tt Wassers und
, Essigsäure.
Hierauf wird zugesetzt:
fd. gepulverten schwefelsauern Blei's.
Obige Nuancen von Rosa und Roth erhalten das Kuhmist- und werden gekrappt, avivirt und gebleicht wie Seite 396 . angegeben wurde.

Rosa auf Battist.

Nr. 1.	Nr. 2.
tt Roth-Beize von 2°	3 Pott Roth-Beize von 5°
, Essigsäure	1 „ Essigsäure
, Wassers	1 „ Gummiwassers
, Gummiwassers	2 Pfd. gerösteter Stärke
d. gerösteter Stärke	10 „ Blei's
, schwefelsauren Blei's.	

Nr. 3.

1 Pott Rothbeize von 8°
1 „ Essigsäure
1 „ Wassers
1 „ Gummiwassers
2 Pfd. gerösteter Stärke
10 „ schwefelsauren Blei's.

Dieses Rosa wird gekuhmistet und gekrappt wie das Kr Puce. Wenn Puce (Flohbraun) oder Schwarz im Dessin passirt man durch Chlor; ist nur Roth oder Blaßroth oder zweierlei Roth da, so passirt man das Stück, wenn es Krappen kömmt, ½ Stunde lang und bei 50° R. durch ein fenbad aus 1 Pfd. auf 15 Eimer Wassers und auf 6 bis 8 Stü man avivirt mit 1 Pfd. Seife und 1 Pfd. Avivirmittel ebens ½ Stunde lang und bei 30° R. Zuletzt passirt man noch ein durch Seife in denselben Verhältnissen wie das erstemal.

Schwarz.

4472. Zum Schwarz für Plattendruck nimmt man:
5 Pott Wassers
5 „ holzsauern Eisens von 10° bis 12°.
Man verdickt mit
5 Pfd. 20 Loth Mehls, und läßt kochen.
Zum Schwarz für Walzendruck nimmt man:
20 Pott holzsauern Eisens von 14°
20 „ „ „ von 7°
4 „ Essigsäure
6 „ Campeschholzdekokts zu 1 Pfd. per Pott.
Man verdickt mit
75 Pfd. Gummipulvers.
Gekuhmistet und gekrappt wird bei Schwarz wie bei P

Puce und Violett.

4473. Das Kuhmisten geschieht auf gewöhnliche W das Krappen anbelangend, werden 3 bis 7 Pfd. Krapp per S genommen, je nachdem das Dessin mehr oder weniger dunkel Das Bleichen wird durch Passiren durchs Seifenbad und Chlo bewerkstelligt (Seite 402). Ist das Puce blaß und das D leicht, so genügt es, die Stücke, wenn sie vom Krappen kom

durch schwaches Chlor und dann durch Seife auf zwei verschiedenen Malen zu passiren und sie dann auf die Wiese auszulegen.

Puce	Gewöhnlich	Dunkel.
8 Pott Roth-Beize zu	10°	10°
8 „ holzsauern Eisens	5°	10°
8 „ Wassers		

Man verdickt mit:
18 Loth Mehls per Pott.

Das Puce für Walzend[illegible]benso gemacht, wie das für Plattendruck; allein man [illegible] mit 3 Pfd. Gummipulvers auf den Pott der Farbe.

Violett	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
3 Pott holzsauern Eisens von	½°	1°	1½°	2°	4°
1½ „ Essigsäure von ½°					
1 „ Wassers					
½ „ Melasse					
⅛ „ aufgelösten essigsauern Kupfers					
⅛ „ Roth-Beize von 10°					

Man verdickt mit
7 bis 7½ Pfd. gerösteten Stärkmehls.

Es wird bis zum Sieden erhitzt und durch das Sieb gegossen. Man muß vermeiden, stärkere Violetts zu verdünnen, um hellere zu erhalten, indem sonst das Verhältniß des Roths und des Kupfers nicht mehr dasselbe bleibt. Nur das Violett Nr. 2 kann, da es zuweilen für Battist und Musselin zu dunkel ist, mit ⅕ verdünnt werden; zu diesem Behufe nimmt man:

5 Pott des Violettbads Nr. 2 und
1 „ Wassers, welches man mit 7 Pfd. gerösteter Stärke verdickt.

Beim Violettbad mit Stärke läßt man die geröstete Stärke weg und behält die Melasse bei.

Das gewöhnliche Violett zum Walzendruck wird erhalten aus:
36 Pott holzsauern Eisens von 7°
36 „ Wassers
16 „ Campeschholzdekokts zu 1 Pfd.
12 „ Essigsäure. Man vermischt und verdickt mit
150 Pfd. gepulvertem Gummi Senegal.

Man läßt durch das Sieb laufen.

Mahagonibraun.

1 Pott Rothbeize von 10°
$\frac{1}{5}$ „ holzsaurn Eisens von 10°. Man verdickt mit
3½ Pfd. gerösteter Stärke.
Nach 4 tägiger Ruhe entgummt und färbt man aus mit

14 Pfd. Krapps	}	auf 8 Stücke.
14 „ Quercitrons		
1 „ 4 Loth Leims.		

Orange.

3½ Pott Rothbeize von 12°
1½ „ Wassers
$\frac{1}{32}$ „ Brasilienholz-Abkochung
2½ Pfd. weißer Stärke.
Ausgefärbt wird mit

3 Pfd. Krapps	}	3 Stunden lang, bei höchstens 50° R.
8 „ Quercitrons		
1 „ Leims.		

Olive.

Man präparirt die Stücke wie zum Acajou, degummirt und färbt dann aus mit
12 Pfd. Quercitron
$\frac{1}{32}$ Pott Blauholz-Abkochung von 4°
½ Pfd. Leims.
Diese Farbe bleicht sich in der Regel durch zweimaliges Passiren durch Kleie und 8 tägige Rasenbleiche.

Tafelfarben, ächte, oder zweite Hand (erster Eindruck).

Pinselblau.

4474. 1 Pott Wassers
2 Pfd. Indigpulvers.
Es wird 6—8 Stunden lang gerieben und dann zugesetzt:
4 Pott Wassers und
1 Pfd. gepulverten Realgars
1 „ arseniger Säure.
Man läßt auflösen und setzt, ungefähr bei 30° R., hinzu
2 Pfd. gebrannten Kalks.

Hierauf erhitzt man bis zum Sieden, nimmt vom Feuer hinweg und setzt hinzu:

1½ Pfd. kohlensauern Natrons guter Qualität, rührt um und verdickt, ohne Wärme, im Verhältniß von 1½ Pfd. Gummipulvers auf jeden Pott der Farbe.

Dieses Blau wird in einem verschlossenen Gefäß aufbewahrt und 24 Stunden nach seiner Auftragung werden die Stücke im Flusse ausgewaschen.

Berlinerblau auf Chamois-Grund.

Man löst in
1 Pott Wassers auf:
8 Loth gelben Cyaneisenkaliums;
verdickt mit
18 Loth Mehls;
läßt erkalten und setzt hinzu
7 Loth Schwefelsäure,
rührt um, druckt und wäscht aus.

Chromgelb.

4475. Das Chromgelb wird auf Baumwollzeugen durch doppelte Zersetzung erhalten. Sie brauchen nur mit essigsaurem oder salpetersaurem Blei imprägnirt und dann durch ein Bad von doppeltchromsaurem Kali gezogen zu werden.

Soll das Chromgelb auf einen schon gefärbten Zeug applicirt werden, so wird eine aus diesem Bleisalz und Citronensäure bestehende Beize aufgedruckt; man passirt den Zeug durch Chlorkalk und endlich durch das Bad von doppeltchromsaurem Kali.

Man verfährt dabei wie folgt. In
4 Pott Wassers werden aufgelöst
1 Pfd. salpetersauern Blei's in Pulver und
1 „ essigsauern Blei's in Pulver.
Man zieht klar ab und verdickt mit
56 Loth weißer Stärke, oder besser noch mit
3 Pfd. gerösteter Stärke, auf den Pott der Farbe.

Man bedruckt und passirt dann die Stücke durch eine Kufe, welche eine Auflösung von doppeltchromsaurem Kali, zu 4 Loth per Stück, enthält. Die Stücke werden auf dem Haspel ½ Stunde

lang darin herumgezogen. Wenn sie herauskommen, passirt man sie ungefähr 10 Minuten lang durch sehr verdünnte Salzsäure, um das Weiß zu reinigen; alsdann schwemmt man aus und trocknet.

Dauerhaftes Grün.

In 1 Pott des klaren Präparats zum ächtfärbigen Blau (4483) löst man auf:

1 Pfd. gepulverten salpetersauern Blei's, und setzt hinzu:
22 Loth Salpetersäure
8 „ Zinnchlorids (Zinn-Composition), für Wolle ꝛc.
16 „ Melasse. Man verdickt mit
50 „ gerösteter Stärke, und läßt durch das Sieb laufen.

Am Tage des Bedruckens selbst legt man auf 10 Minuten in trübes Kalkwasser; nimmt vom Rahmen ab und läßt 1 bis 2 Stunden in den Fluß tauchen. Man schwemmt aus und passirt die Stücke durch doppeltchromsaures Kali und verdünnte Salzsäure, auf dieselbe Weise, wie beim Chromgelb; hierauf wäscht man und trocknet.

Scheele'sches Grün.

4476. Das Scheele'sche Grün wird oft dadurch erhalten, daß man eine einfache Auflösung von schwefelsaurem Kupfer, mit Gummi verdickt, aufdruckt, und nachher die Stücke durch eine sehr basische Lösung von arsenigsaurem Kali passirt. Diese Farbe widersteht wohl der Seife, aber nicht den Säuren. Auch glaubte man in warmen Ländern zu bemerken, daß die mit Scheelgrün gefärbten Zeuge vermöge der sauern Natur des Schweißes nachtheilige Folgen haben können.

Bisweilen bedient man sich complicirterer Recepte, und zwar für das Tafel- (Pinsel-) Grün:

1 Pott Wassers
2½ Pfd. Kupfervitriols
2½ „ essigsauern Blei's
½ „ essigsauern Kupfers.

Der Auflösung wird hinzugesetzt

1/16 Pott salpetersaurer Kupferlösung;

verdickt wird mit:

1 Pfd. Gummipulver per Pott der Flüssigkeit.

Man passirt die Stücke, nachdem sie getrocknet sind, in der Klotzmaschine durch Aetznatron, welches bereitet wird aus:

2 Theilen kohlensauern Natrons und
1 Theil gebrannten Kalks.

Man setzt hinlänglich warmes Wasser zu, um eine Auflösung von 15° zu erhalten, die man auf 10° bringt und durch welche die Stücke mittelst der Mattirmaschine 3 mal nacheinander gezogen werden; man schwemmt aus.

Man nimmt hierauf die Stücke in einer Kufe, die eine Auflösung von arseniger Säure zu 16 Loth auf 8—10 Eimer Wassers enthält, so lange durch, bis man die gewünschte grüne Nuance hat. Diese Operation dauert ungefähr 5 Minuten, dann wäscht und trocknet man.

Das Scheele'sche Grün zum Plattendruck wird auf eine etwas abweichende Art gewonnen. Man nimmt

1 Pott Wassers
2¼ Pfd. schwefelsauern Kupfers
2½ „ essigsauern Blei's
½ „ essigsauern Kupfers.

Man setzt zu

1/16 Pott salpetersauern Kupfers und verdickt mit
12 Loth Stärke und etwas Gummipulver.

Im Uebrigen geht die Operation gerade so vor sich, wie im vorhergehenden Fall.

Chromgrün.

Diese Farbe ist das Product einer Mischung von Berlinerblau und Chromgelb und bei weitem nicht so dauerhaft wie das ächtfärbige Grün, welches aus Indigblau und chromsaurem Blei erhalten wird. Man nimmt:

1 Pott Wassers, verdickt mit
8 Loth weißer Stärke.

Beim Abnehmen vom Feuer setzt man hinzu

8 Loth gepulverten salpetersauern Blei's
8 „ „ essigsauern Blei's,

rührt um, und wenn die Farbe kalt ist, setzt man noch hinzu:

18 Loth Berlinerblau in Teigform.

Man druckt und passirt durch doppeltchromsaures Kali und schwache Salzsäure, wie beim Chromgelb.

Um das Berlinerblau in Teigform zu erhalten, setzt man zu

5 Pfd. Berlinerblau in feinem Pulver:

5 „ Salzsäure

und wäscht nach etwa 24 stündiger Berührung die Mischung auf einem Tuche mit Wasser aus und bewahrt den so erhaltenen Teig in einem verstopften Gefäße auf.

Metallgrün.

Es ist dieß eine Seife mit Kupferbase, die man aus einer starken Seifenauflösung erhält, welcher man eine Auflösung von schwefelsaurem Kupfer von 10° B. und 60° R. zusetzt. Es bildet sich ein schön grüner Niederschlag, welchen man bei gelinder Hitze schmelzen läßt, um das Wasser davon zu verjagen und dann mit so viel Terpentinöl anrührt, um ihm die zum Aufdrucken erforderliche Consistenz zu geben. Nach 3 bis 4 Tagen werden die Stücke ausgewaschen.

Orange mittelst basisch-chromsauern Blei's.

1 Pott Wassers, in welchem zuerst aufgelöst wird,

1 Pfd. essigsauern Blei's.

Dann wird kochend darin aufgelöst:

1 Pfd. Silberglätte.

Man nimmt die klare Flüssigkeit und setzt hinzu:

1 Pfd. gepulverten salpetersauern Blei's,

verdickt dann mit

24 Loth gerösteter Stärke,

und läßt durch das Sieb laufen.

3—4 Tage nach dem Druck passirt man die Stücke ½ Stunde lang durch trübes Kalkwasser, schwemmt aus und passirt durch chromsaures Blei zu 4 Loth auf das Stück, und wäscht. Um die Farbe ins Orange übergehen zu machen, läßt man die Stücke über die Leitwalze in einen Kessel laufen, der klares, kochendes Kalkwasser enthält; diese Operation soll 4—5 Minuten lang andauern, und die Flüssigkeit wird zu 10 bis 12° und 80° R. genommen. Bei ihrem Austritt aus dem Kessel fallen die Stücke

ins Wasser, worauf sie dann ausgewaschen und möglichst schnell getrocknet werden.

Olive.

4477. Rother Schwefelarsenik wird bis zur Sättigung in einer Aetznatronlösung von 25 bis 30° aufgelöst; man filtrirt und verdickt mit Gummipulver oder gerösteter Stärke.

Nach dem Aufdrucken trocknet man in der Trocknenstube, klotzt sodann die Stücke im Kupfervitriol-Bad von 10 bis 12° und passirt sie, um die Farbe ins Olive übergehen zu machen, durch ein kochendes Seifenbad zu 1 bis 2 Pfd. auf 100 Eimer Wassers.

Chamois.

1 Pott Chamois-Beize von 10, 15, 20 oder 25°, welche man mit 5 Loth Salep oder 18 Loth Stärke verdickt.

Nach dem Druck passirt man die Stücke 10 Minuten lang durch ein trübes Kalkbad und schwemmt aus. Die Farbe wird sodann durch Eisenoxydhydrat hervorgebracht. Wenn Scheele'sches Grün im Dessin ist, passirt man durch Aetzlauge (Siehe S. 450); wenn das Chamois aber recht stark ist, begnügt man sich, es am Flusse auszuwaschen.

Rostgelb.

1 Pott Rostbeize von 10—15°, welche man mit 3 Pfd. Gummipulvers verdickt und durch das Sieb laufen läßt.

Nachdem die Stücke bedruckt sind, passirt man sie nach 5 tägiger Ruhe durch Kalkwasser, welches bereitet wird aus:

25 Pfd. gebrannten Kalks
45 Eimern Wassers und
½ Eimer kohlensauern Natrons.

Darin läßt man die Stücke ½ Stunde lang bei einer Temperatur von 25 bis 30° R, dann wäscht und trocknet man sie.

Holzfarbe.

1 Pott holzsauern Eisens von 12°. Diesem setzt man zu:
1 „ essigsauern Kupfers zu 1 Pfd. per Pott, oder etwas mehr oder weniger, je nach der Nuance, die man zu erhalten wünscht.

Man verdickt mit

8 Loth Stärke und etwas Gummipulver und befolgt im Uebrigen dieselbe Behandlung wie beim Scheele'schen Grün.

Solitär.

1 Pott Manganchlorürs von 24°
16 Loth Stärke.

Man läßt kochen und setzt etwas gepulverten Indigo zu, um ihm eine Farbe zu geben.

Nach dem Bedrucken passirt man in der Klotzmaschine durch eine Aetznatronlösung von 12° Aräom. und 25° Wärme, rührt wohl um und trocknet.

Um diese Farbe mit der Walze aufzutragen, nimmt man:
1 Pott Manganchlorürs von 20°
3 Pfd. Gummipulvers.

Man läßt durch das Sieb laufen, druckt und passirt durch ein Aetznatronbad, wie beim vorigen.

Orange durch Quecksilberiodür.

4478. Diese Farbe findet selten Anwendung; sie ist nicht so haltbar, wie das mittelst des basisch-chromsauern Blei's erhaltene Orange.

Auf folgende Weise wird sie übrigens dargestellt.

Man klotzt die Stücke in einer Auflösung von Quecksilberchlorid (Aetzsublimat), aus 3 Loth des Salzes auf den Pott Wassers, und druckt Kalium-Quecksilberiodür (iodhydrargyrate de potassium) darauf, welches wie folgt bereitet wird.

Man bereitet Quecksilberiodür durch Eingießen von Jodkalium in eine concentrirte Auflösung von Quecksilberchlorid; es bildet sich ein orangerother Niederschlag, welcher von einem Ueberschuß von Jodkalium wieder aufgelöst wird. Diesen Augenblick des Verschwindens benützt man und verdickt die Flüssigkeit, welche 25° haben soll, mit Gummipulver. Dieser Körper braucht nun nur auf die Stücke aufgedruckt zu werden, um daß Orange erzeugt werde, und zwar durch die Einwirkung des Jodkaliums auf den Aetzsublimat, mit welchem das Stück imprägnirt ist, oder durch die Fällung des rothen Quecksilberiodürs, welches mit dem Kaliumiodür verbunden war. Man wäscht aus.

Schwarz.

4479. 1 Pott Galläpfel-Abkochung von 6°,
16 Loth Mehls. Man läßt kochen und setzt beinahe kalt hinzu:
16 Loth neutralisirten salpetersauern Eisens.

Dieses Schwarz widersteht dem Kuhmistbad und dem Krappen; ebenso verträgt es das Durchziehen durch Kalkwasser, doppeltchromsaures Kali und schwache Alkalien.

Man bereitet noch ein anderes Schwarz, welches dem vorhergehenden oft vorgezogen wird, wie folgt:

¾ Pott Galläpfel-Abkochung von 6°
¼ „ Blauholz-Abkochung von 4°.
Man verdickt mit
16 Loth Stärke,
läßt kochen und setzt kalt zu
16 Loth neutralisirten salpetersauern Eisens
und 2 bis 3 Quentchen krystallisirten salpetersauern Silbers.

Holzfarbe.

1 Pott Wassers
1 Pfd. Catechu-Pulvers
24 Loth Kupfervitriols.
Man läßt 10 Minuten lang kochen und setzt hinzu:
½ Pott Essigsäure.

Man läßt noch weitere 10 Minuten lang kochen und löst dann darin auf:

2 Loth Salmiak auf den Pott.

Man läßt ruhen und verdickt die klare Flüssigkeit mit
3 Pfd. Gummipulvers auf den Pott.

Man druckt und läßt wenigstens 5 Tage lang ruhen; passirt dann die Stücke durch trübes Kalkwasser und eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali, wie beim Chromgelb; wäscht aus und trocknet.

Kastanienbraun.

Dieselbe Zubereitung mit Schwefelarsenik, wie zu Olive; allein statt die Stücke durch schwefelsaures Kupfer zu passiren, bringt man sie in salpetersaures Wismuth, und damit sich die

Farbe gut anlege, giebt man ihnen ein kochendes Seifenbad; sie werden durch Salzsäure von $\frac{1}{2}°$ passirt.

Nußfarbe (noisette).

Man druckt die aus Schwefelarsenik bereitete Beize für Olivenfarbe von 2° auf und passirt die Stücke durch doppeltchromsaures Kali und Salzsäure, wie beim Chromgelb.

Unächte Applicationsfarben, welcher man sich in dritter Hand (zum zweiten Eindruck) bedienen kann.

4480. Dieser Farben bedient man sich heutzutage selten; man nimmt statt ihrer mit Vortheil mittelst Dampfs fixirte Farben, die mehr Glanz haben und der Veränderung weniger unterworfen sind.

Gewöhnliches Roth.

1 Pott Brasilienholz-Dekokt, aus 3 Pfd. auf den Pott, welches man verdickt mit
2 Loth Gummi Traganth.
Man giebt ein kleines Feuer und setzt lauwarm hinzu:
$\frac{1}{4}$ krystallisirten Zinnchlorürs,
rührt um und druckt auf. *)

Amaranthroth.

1 Pott Brasilienholz-Dekokts, aus 3 Pfd. per Pott.
Man verdickt mit
1$\frac{1}{4}$ Pfd. Gummipulvers.
Man setzt kalt zu:
2 Loth Alaunpulvers
3 „ kohlensauern Natrons.
Man rührt um.
Man verdickt mit
1$\frac{1}{4}$ Pfd. Gummipulvers,
setzt kalt hinzu:
2 Loth gepulverten Alauns,
3 „ kohlensauern Natrons,
und rührt um.

*) Viel lebhafter und intensiver erhält man die rothe Farbe, wenn statt Zinnchlorür Pinksalz oder Sel d'Etain Ammoniac genommen wird. Will man die Farbe dunkel haben, setzt man etwas salpetersaures Kupfer zu. K.

Englisches Roth.

¼ Pott Brasilienholz-Abkochung von 4°, in welcher man auflöst:
2 Loth Kochsalzes und
2 Quentchen Salmiaks.
Auf 100 Theile dieser Mischung wird nun zugesetzt:
1 Theil salpetersauern Kupfers
und auf 12 Theile der so gebildeten Mischung:
1 Theil Zinnchlorürs für Wollenzeuge.
Zuletzt verdickt man im Verhältniß von
1½ Pfd. Gummipulvers per Pott.

Am Tage nach dem Bedrucken wäscht man die Stücke aus und pantscht sie.

Schilderblau.

3 Pfd. gepulverten Berlinerblaus,
2 „ Salzsäure.
Man läßt 8 Tage lang ruhen, ehe man sich dessen bedient.
Hierauf wird genommen
1 Pott Wassers
4 Loth der eben angegebenen Composition,
man rührt hinein
19 Loth Mehls,
läßt kochen und setzt kalt hinzu
¼ Zinnlösung für Wollenzeuge.
Ein anderes Blau wird bereitet aus:
1 Pott Wassers, verdickt durch
16 Loth Stärke; man setzt warm hinzu
4 „ gelben blausauern Kali's
und dann kalt:
10 Loth salpetersauern Eisens für Wollenzeuge
2 „ essigsauern Indigs.

Gelb.

Das Tafelgelb ist eine brillante, aber nicht sehr dauerhafte Farbe, welche aus Gelbbeeren erhalten, und mittelst essigsaurer Thonerde und Zinnchlorürs gebeizt wird. Manchmal sogar wird das Zinnsalz weggelassen. Es wird also genommen:

1 Pfd. Gelbbeeren
1 Pott Wassers.
Man läßt kochen und nimmt hierauf:
3 Pott obiger Abkochung
1 „ Rothbeize von 10°,
verdickt mit
¾ Pfd. Gummipulvers.

Im Augenblick, wo man sich ihrer bedienen will, wird, wenn damit eingemalt (pinceauter) werden soll, hinzugesetzt:

2 Loth Salpetersäure per Pott.

Aus demselben Gelb erhält man durch Zusatz von Berlinerblau Tafelgrün *). Zu diesem Behufe nimmt man:

½ Pott Gelbbeeren-Decocts aus ¾ Pfd. per Pott;
man rührt hinein
12 Loth teigförmigen Berlinerblaus (siehe Chromgrün).
Hierauf setzt man hinzu
½ Pott Wassers und verdickt mit
18 Loth Stärke. Wenn die Farbe erkaltet ist, setzt man hinzu:
¼ Pfd. Zinnsolution zum Aviviren.

Violett.

1 Pfd. Blauholzdekokts zu 1°
16 Loth Mehls.
Man läßt kochen und setzt kalt hinzu:
16 Loth Zinnsolution zum Aviviren. **)

Puce.

3 Pott Brasilienholz-Dekokts, aus 10 Loth per Pott
4 Pott Campeschholzdecocts aus 14 Loth per Pott.

---

*) Häufig wendet man auch reines Alaungelb an. Um dieses darzustellen werden 2 Liter Gelbbeerbrühe 2° Baumé heiß gemacht, 12 Loth eisenfreier Alaun darin geschmolzen und mit 1 Pfund gestoßenem Gummi verdickt. Das Alaungelb ist gegen Licht und Luft dauerhafter als das mit Zinnchlorür dargestellte. K.

**) Ein lebhaftes Eindruckviolett wird auch erhalten, wenn in 4 Liter Campecheholzabsud 1° Baumé, 20 Loth Alaun durch 20 Loth Bleizucker zersetzt werden und die abgehellte Flüssigkeit mit Gummi verdickt wird. Für helle Abstufungen wird die Farbe mit Gummiwasser versetzt.

Lilasfarben erhält man, wenn in gleichen Theilen Campecheholz- und Fernambuckbrühe 1° Baumé Alaun durch Bleizucker zersetzt wird, und die helle Flüssigkeit mit Gummi verdickt wird. K.

Man verdickt mit
3 Pfd. 30 Loth und setzt kalt hinzu
1 Pfd. Zinnsolution, die auf folgende Weise bereitet wird:
4 Pfd. Salzsäure
2 „ Salpetersäure, worin aufgelöst werden
2¼ „ Zinns.

Schwarz.

Das Tafelschwarz ist eine Farbe von geringer Haltbarkeit, die wie folgt erhalten wird:

1 Pott Blauholzdekokts aus 6 Loth per Pott.
Man verdickt mit
8 Loth Mehls
8 Loth Stärke.
Man setzt kalt zu:
8 Loth neutralisirten salpetersauern Eisens für Wollenzeuge
2 „ gelben blausauren Kali's.
Man kann das Auswaschen dieses Schwarz auch unterlassen.

Auch folgender Vorschrift kann man sich bedienen, die für den Walzendruck anwendbar ist:

15 Pott Blauholzdekokts aus 12 Loth per Pott,
33 Pfd. Gummipulvers
12 „ Eisenlösung, aus einem Theil Salpetersäure und 1 Theil Salzsäure bereitet.

Chamois.

½ Pott Gelbbeeren-Abkochung aus ½ per Pott
½ „ Brasilienholz „ „ aus 3 Pfd. „
18 Loth Mehls.
Man läßt kochen und setzt kalt hinzu
1 Pfd. Zinnchlorürs.

Karmelite.

20 Loth Stärke
½ Pott Campesch-Dekokts aus 1 Pfd. per Pott
½ „ Brasilienholz „ aus 1 Pfd. „
½ „ Avignonkörner „ aus 1 Pfd. „
Man läßt ½ Stunde lang kochen, rührt um und setzt kalt hinzu:

1½ Pfd. Zinnsolution, welche man auf folgende Weise bereitet:

14 Pfd. Salpetersäure von 36°

26 „ Salzsäure, worin aufgelöst werden:

10 „ Zinns.

Orange.

1 Pott Aetznatrons zu 10°

1 „ Orleans.

Man läßt ½ Stunde lang kochen und verdickt die klare Flüssigkeit mit 2½ bis 3 Pfd. Gummipulvers.

Nach dem Aufdrucken dieser Mischung werden die Stücke im fließenden Wasser ausgewaschen, getrocknet und appretirt.

Sogenannte Dampf-Tafelfarben, oder dritte Hand (2ter Eindruck).

4481. Nachdem die Stücke in der Beize geklotzt wurden, werden sie 2—3 Tage in der warmen Kammer getrocknet, in Kreidewasser von 45° begummirt und kalandert, um die Falten zu vermeiden *).

*) In den deutschen Druckereien bedient man sich als Vorbereitungsbasis der weiß gebleichten baumwollenen Gewebe für den Dampffarbendruck theils der alaun- theils der zinnhaltigen Basen. Die alaunhaltigen theilen sich in die essigsaure und salpetersaure Thonerde, und die zinnhaltigen in kalihaltige Zinnauflösungen, die nachher in schwefelsaures Zinn verwandelt werden, ein. Schon gedruckte und gefärbte mit Muster versehene Waaren, in welchen noch Dampffarben angebracht werden sollen, erhalten keine Vorbereitung mit irgend einer Basis, weil die vorhandenen Farben durch solche alterirt werden.

Die essigsaure Thonerde zum Imprägniren der weißen Waare für den Dampffarbendruck wird gewöhnlich 6 bis 8° Baumé stark in Anwendung gebracht.

Die salpetersaure Thonerde bereitet man durch den Weg der Tauschverwandtschaft, indem 4 Pfund salpetersaures Blei in 8 Pfund kochendem Wasser gelöst, andererseits 4 Pfund eisenfreier Alaun in 8 Pfund kochendem Wasser gelöst, dann beide Auflösungen zusammengegossen, gut untereinandergerührt, wo nach dem Absteben die klare Flüssigkeit die salpetersaure Thonerde darstellt, welche mit Wasser verdünnt auf 8° Baumé gestellt wird.

Mit dieser Flüssigkeit wird die Waare zweimal auf der Klotzmaschine, das erste Mal mit geringer, das zweite Mal mit starker Pression geklotzt, dann zum gleichförmigen Durchdringen des Mordants auf der aufgedockten Walze zwei Stunden lang gelassen, hernach abgewunden, auf Haufen gelegt und nach zwei Stunden durch ein kaltes schwaches Salmiakbad über den Haspel passirt, wonach im Flusse geschweift, überdroschen, entwässert, aufgehangen und abgetrocknet wird.

Das Rentriren der durch Dampf zu fixirenden Farben wird übrigens auf dieselbe Weise ausgeführt wie der Druck. Man läßt die Stücke 2—3 Tage lang bei der Temperatur von 25° trocknen und fixirt sie mittelst des bei der Fabrikation der Wollenzeuge beschriebenen Apparats unter etwa $\frac{1}{4}$ Stunde langem Aussetzen derselben der Wirkung des Dampfes. Man spannt die Stücke 2 Tage lang in der warmen Kammer aus, wäscht sie aus und trocknet sie.

Die Operation des Fixirens dauert $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden lang; die Verschiedenheiten darin hängen von der Construction des angewandten Apparats, der Temperatur des Dampfes und der Natur des Dessins ab.

Roth.

1 Pott Brasilienholzdekokts von 5°
16 Loth Stärke.
Man läßt kochen und setzt dann kalt zu:
24 Loth Zinnsolution für Wollenzeuge.

Rosa.

2 Pott Brasilienholzdekokts von 5°
$\frac{1}{4}$ „ salzsaurer Thonerde (siehe Violett).

Die Zinnbasis zum Imprägniren der weißen Waare für den Dampffarbendruck wird auf folgende Weise bereitet. 6 Pfund trockenes doppeltes Chlorzinn werden in 25 Pfund heißem Waßer gelöst, in die Lösung nach und nach 20 Maß (die Maß zu 2 Pfund 28 Loth Waßerinhalt) kaustische Natronlauge vorsichtig eingerührt, so daß die Verbindung natronhaltiges Zinnoxyd bildet, welches mit Waßer verschwächt auf 10 bis 12° Baumé gestellt wird.

Mit dieser Zinnatronauflösung wird die Waare zweimal geklotzt und im Uebrigen wie die mit salpetersaurer Thonerde imprägnirte manipulirt, nur mit dem Unterschied, daß sie statt im Salmiakbade in einem schwefelsauren Bade durchgenommen wird, um auf der Baumwollenfaser schwefelsaures Zinn zu bilden. Nach dem Durchnehmen im schwefelsauren Bade wird die Waare im Fluß mehrere Male gut geschweift, dann entwäßert, aufgehangen und abgetrocknet. Statt der Natronlauge kann auch kaustische Kalilauge hierfür verwendet werden. Für ein schönes Bleu de france muß stets mit Zinnbasis vorbereitete Waare verwendet werden.

Man kennt auch noch ein anderes Verfahren die weiße Waare mit Zinnbasis vorzubereiten, welches in folgendem besteht. Die Waare wird mit 8° Baumé starkem ganz neutralem doppelten Chlorzinn auf dieselbe Weise wie mit der salpetersauren Thonerde geklotzt und manipulirt, alsdann durch ein schwefelsaures Bad von 1° Baumé, welchem $3\frac{1}{4}$ Pfund zuvor in Waßer aufgelöster Salmiak auf die Waare zugesetzt wird, durchgenommen, nachher im Flusse geschweift, in den Waschrädern gewaschen, entwäßert und abgetrocknet. K.

Man läßt 2 Tage lang ruhen und filtrirt, um den Niederschlag zu erhalten.

Hierauf nimmt man:

2 Pfd. dieses Niederschlags,
½ Pott Wassers
½ „ der Dampffarbenbeize.

Man verdickt mit

1 Pfd. Gummipulvers und läßt durch das Sieb laufen.

Ist das Rosa zu dunkel, so wird es mittelst Gummiwassers aus 1 Pfd. per Pott heller gemacht.

Blau.

½ Pott Wassers
6 Loth Oxalsäure.

Man läßt auflösen:

½ Pott Wassers
12 Loth gelben blausauern Kali's.

Man läßt auflösen.

Zuletzt werden beide Auflösungen untereinandergemengt, ruhen gelassen und im Verhältniß von 1 bis 1½ Pfd. Gummi-

1 bis $1\frac{1}{2}$ Pfd. Gummipulvers
und läßt durch das Sieb laufen.

Für Rentrure auf schwarzem Boden werden noch 2 Loth gelben blausauern Kali's per Pott der Farbe zugesetzt.

Orange.

1 Pott gummirten Dampfgelbs
6 bis 8 Loth des Niederschlags für Rosa,
man treibt sie beide durch das Sieb.

Violett.

$\frac{7}{8}$ Pott Blauholzdecocts von $2\frac{1}{2}$°
$\frac{1}{8}$ „ salzsaurer Thonerde

Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter und bedient sich desselben wie folgt:

1 Pfd. dieses feuchten Niederschlags,
$\frac{1}{2}$ Pott Wassers.
Man verrührt und setzt hinzu:
$\frac{1}{4}$ Pott Dampfbeize,
und verdickt mit
1 Pfd. Gummipulvers
und passirt durch das Sieb.

Die salzsaure Thonerde für Rosa und Violett wird übrigens erhalten durch Fällung der Thonerde aus einer Alaunlösung mittelst kohlensauern Natrons und Auflösen des Niederschlags in gewöhnlicher Salzsäure, bis zur Sättigung.

Grau.

$\frac{1}{8}$ Pott Blauholzdekokts von 4°
$\frac{1}{8}$ „ Rothbeize von 10°
$\frac{1}{4}$ „ Wassers.
Man läßt bei einer Temperatur von 40 bis 50° R. auflösen:
2 Loth Eisenvitriols
und setzt dann hinzu
$\frac{1}{2}$ Pott Gummiwassers aus 4 Pfd. per Pott
und rührt um.

Schwarz.

1 Pott Blauholzabkochung von 4°,

darin verbreitet man

16 Loth Stärke.

Man läßt kochen und setzt lauwarm hinzu

6 Loth Eisenvitriols. Hierauf rührt man um und schüttet die Farbe in eine Schüssel, welche enthält:

4 Loth Olivenöls. Man rührt wohl um und setzt noch hinzu:

8 „ neutralisirten salpetersauern Eisens.

Puce.

½ Pott Brasilienholzdekokts von 5°.

½ „ Blauholz „ „ von 7°.

Man verdickt mit

16 Loth Stärke

und setzt kalt zu

16 Loth Zinnsolution für Wolle.

Druck auf Wolle.

4482. Ein neuer, wichtiger Industriezweig wetteifert seit einigen Jahren mit der Kattunfabrikation; es ist dieß die Fabrikation der Wollmusseline. Sie liefert dem Consumenten leichte, weiche, brillant gefärbte, dauerhafte und wohlfeile Zeuge. Dieses neue Produkt bedroht die Baumwolle mit einer um so gefährlicheren Concurrenz, als es recht wohl von einzelnen Arbeitern fabricirt werden kann.

Unter den verschiedenen Wollenzeugen, die bedruckt werden können, unterscheidet der Colorist gewöhnlich dreierlei: rein Wolle, Wolle mit Seide, und Wolle mit Baumwolle.

Die Rein-Wollenstoffe sind Wollmusselin, Merinos und Poils de Chèvre, rc. zu den Wollen-Seidenstoffen werden gezählt die Chális, die seidengemengten Gaze. Bei den Wollen-Baumwollstoffen ist gewöhnlich die Kette von Baumwolle, weßhalb man sie auch größtentheils Baumwollketten-Zeuge (chaîne-coton) nennt. Auf den Wollen-Seidenzeugen kann man beinahe alle Farben, wie auf rein Wolle, brauchen. Die Baumwollkettenzeuge aber erfordern besondere Farben, die aus solchen zusammengesetzt sind, welche in den Baumwollendruck und in den Wollendruck eingehen.

Die Baumwollkette hat den Zweck, den Preis der Zeuge sehr zu vermindern, und diese Zeuge haben noch den großen

sehr oft zu der Bereitung von Farben dienen, zu verhindern. Auch hat diese Verdampfung noch den weitern Vortheil, daß man ein schöneres, weniger ins Violett ziehendes Rosa dadurch erhält.

4485. Beizen. Mordants. Man bedient sich verschiedener Zinnsalze, des Zinnchlorürs, des flüssigen und festen Zinnchlorids, des sogenannten Physik- und des Thenard-Bades.

Das Zinnchlorid wird bereitet durch Einströmenlassen von Chlor in das Zinnchlorür oder directe durch Verfertigung einer sauern Auflösung von Zinn in Salpetersalzsäure. Die Physik- und Thenard'sche Flüssigkeit werden weiter unten bei den Farben, zu welchen man sie braucht, ihren Platz finden.

Das Zinnchlorid, wie es durch das erste Verfahren erhalten wird, wird als Beize beinahe für alle Druckfarben auf Wolle angewandt. Man verfährt bei seiner Bereitung wie folgt. Man bringt in ein Gefäß 30 Pfd. Zinnchlorürs (Zinnsalzes) und 5 Pott warmen Wassers. Anderseits bringt man in einen Ballon, in welchen man eine in die Zinnchlorürlösung tauchende Röhre paßt, 20 Pfd. Manganoxyds und 40 Pfd. käuflicher Salzsäure. Wenn die Entwickelung von Chlor aufhört, hilft man ihr mittelst Wärme nach, bis das Oxyd aufgelöst ist. Alsdann nimmt man die Auflösung aus dem Gefäße und hebt sie in einem gläsernen Gefäße mit eingeriebenem Stöpsel auf.

Dieses Zinnchlorid ist beinahe immer rosenroth und läßt in mehr oder minder großer Menge Krystalle absetzen, die das Ansehen glänzender Schuppen haben; je mehr solche Krystalle es absetzt, desto besser ist es zum Gebrauche.

Das salpetersaure Eisen und Kupfer werden durch Darstellung einer gesättigten Auflösung des Metalls in der Säure bereitet.

Des salpetersauern Eisens in Verbindung mit essigsaurem Blei bedient man sich als Beize. Um es zu erhalten, löst man Eisen in Salpetersäure auf, und entfernt, wenn sich kein Salpetergas mehr entwickelt, das überschüssige Eisen.

Hierauf löst man in 3 Pfd. dieses salpetersauern Salzes, welches 55° haben muß, 1 Pfd. essigsauern Bleis in Pulver auf, laßt absetzen, gießt ab und hebt zum Gebrauche auf. Dieser Beize bedient man sich nur zu Schwarz.

4484. **Mehrere Cochenille-Präparate.** Man bedient sich der Cochenille in Gestalt eines groben Pulvers, welches man mittelst einer, den Kaffemühlen ähnlichen, Mühle erhält.

Zu gewissen Farben wird sie im Pulverzustand ganz einfach mit Wasser angerieben; dieß ist der Fall für Ponceau und Dunkelroth (gros rouge). Für andere rothe Nuancen, wie Rosa, muß Oxalsäure zugesetzt werden.

Für Pappelroth endlich, Violett und Holzfarbe (bois) erschöpft man sie mittelst Ammoniaks. Dieses letztere Präparat heißt ammoniakalische Cochenille oder Cochenille-Composition. Da das Verfahren, die Cochenille zu Roth und Rosa anzuwenden, in dem von diesen Farben speciell handelnden Artikel beschrieben ist, haben wir hier nur das zur Bereitung der ammoniakalischen Cochenille einzuschlagende Verfahren zu beschreiben.

Man bringt

15 Kil. pulverisirter Cochenille zusammen mit

17 Kil. 500 Gr. Ammoniaks.

Man schüttelt und verschließt das Glas und läßt 8 bis 10 Tage digeriren.

das Gefäß auf das freie Feuer, und rührt die Flüssigkeit auf dem Grunde und an den Seiten wohl um, damit die Farbe keinen Schaden leide. Sobald die Flüssigkeit zu sieden beginnt, rührt man stärker um und nach 5—10 Minuten schüttet man dann die Farbe in das zu ihrer Aufbewahrung bestimmte Gefäß. Es werden 125 Gr. Stärke auf das Liter Farbe genommen. Uebrigens kann man sich in einigen besondern Fällen des Leiocoms oder Dextrins bedienen.

4487. Druck. Vor dem Bedrucken muß jeder Wollenzeug warm kalandert werden; es hat dieß den Zweck, die etwa darin befindlichen Falten herauszubringen. In dem Maaße als das Stück zwischen den Calanderwalzen hindurchgeht, wickelt man es auf eine Spule auf und in diesem Zustand wird es dem Drucker übergeben.

Das Bedrucken der Wolle wird übrigens auf dieselbe Weise bewerkstelligt, wie bei der Baumwolle.

Die zum Maschinendruck dienenden Farben, namentlich die für die Walze, werden nach denselben Principien angefertigt; nur werden die Bäder auf höhere Grade gebracht und die Farben dicker gehalten, weil man hier nicht, wie beim Handdruck, der Platte nach Belieben Farbe zuführen kann.

Jedenfalls muß man, ehe man an das Befestigen geht, die Farben gut trocknen lassen und, selbst wenn es Böden sind, die Stücke eine Zeit lang der Wärme einer Trocknenstube aussetzen.

4488. Befestigung (Fixirung). Auf fünferlei Weisen kann man mittelst Dampfs befestigen.

1°. Mit der Spule oder Säule (à la bobine ou colonne).

2°. In der Kufe (au tonneau).

3°. In dem Kasten (à la boite).

4°. In dem Schilderhäuschen (à la guérite).

5°. In der Kammer (à la chambre).

Ich werde mich hier nur auf die Beschreibung der Befestigung in der Kufe beschränken.

AA. Kufe von weichem Holz.

DD. Auf 4 Füßen ruhender Gegenboden, zur Verhinderung, daß das condensirte Wasser in den untern Theil eindringe.

4483. Verdickungsmittel. Alle Farben auf Wolle werden mit Stärke oder Gummi verdickt.

Nur Ponceau, Dunkelroth, Dunkelblau, Dunkelviolett, Dunkelgrau, Schwarz, Granatroth und manchmal Orange, oder im Allgemeinen die dunkeln Farben und bei zarten Druckformen wird mit Stärke verdickt. Alle andern Farben, wie: Rosa, Orange, Grün, Blau, Holzfarbe, Pappelblüthe, Lilas, werden mit Gummi verdickt, welchen man sich überhaupt zu hellen Farben und Böden bedient.

Die Verdickung mit Gummi geschieht auf 2 verschiedene Weisen:

1). Man macht eine Auflösung von Senegalgummi aus 250 bis 400 Grammen auf 1 Liter Wassers, was man dadurch bewerkstelligt, daß man das Gummi und das warme Wasser in ein Faß bringt und stark umschüttelt, bis die Auflösung vor sich gegangen ist. Um sich dieses Gummiwassers zu bedienen, werden ganz einfach in das Gefäß, welches die Farbe enthalten soll, 1 oder 2 Port dieser Lösung, je nach der Vorschrift, gebracht und die Farbe, lauwarm, unter Umschütteln zugesetzt. Auf diese Weise wird bei Blau, Rosa, Blaßgrün, Naturfarbe (ecru),

[redacted]

Es ist zweckmäßig, eine Oeffnung in den Deckel der Kufe zu machen, um dem Dampf den Austritt möglich zu machen.

Wenn die Fixirung vollendet ist, werden der Deckel und der Rahmen schnell abgehoben und lüftet man durch Schütteln.

Das Auswaschen soll immer in fließendem und reinem Wasser geschehen; zum Behufe desselben läßt man die Stücke 5—10 Minuten lang hineinhangen; man klopft und drückt sie aus, bis sie nichts mehr an das Wasser abgeben; erschöpft sie dann zwischen zwei Walzen; gewöhnlich bedient man sich hierzu einer Mattirmaschine (Maschine zum Mattkalandern). Diese Operation, nämlich das Befeuchten der Stücke und nachheriges Auspressen, muß öfters wiederholt werden. Zum Beschluß läßt man sie in einer Trocknenstube rasch trocknen.

4489. Folgendes sind die vorzüglichsten Recepte zu den bei dieser Art Druck am häufigsten gebrauchten Farben.

Schwarz zum Drucken.

6 Pott Blauholz-Abkochung von 4°; man zerrührt darin
3 Pfd. 16 Loth Stärke oder 16 Loth per Pott.
1 Pott Orseille-Dekokts. Man läßt kochen und setzt beim Abnehmen vom Feuer hinzu:
64 Loth Indigcarmins und dann, im lauwarmen Zustand,
14 Loth gepulverten Kupfervitriols, und endlich, kalt,
72 „ durch essigsaures Blei neutralisirten salpetersauern Eisens.

Man rührt um und läßt durch ein Roßhaarsieb laufen.

Anderes Schwarz zum Drucken und zu Böden.

2 Liter Campeschabkochung von 4°
250 Gramm Stärke. Man läßt kochen und setzt kalt zu:
250 „ salpetersauern Eisens
60 „ „ Kupfers
375 „ Galläpfeldekokts von 4°.

Noch eines.

5 Pott Blauholzdekokts von 4°
1½ „ Galläpfeldekokts von 6°
½ „ Orseilledekokts

C. Brause mit Löchern von ungefähr 1 Linie bre
messer, die von der Mitte aus gegen die Peripherie grö

GG. Rahmen von weichem Holz, mit Tuch
bedeckt, damit sich kein Wasser daran condensire.
Rahmen wird das zu fixirende Stück befestigt, zu
hufe er auf der Unterseite mit kleinen, im rechten
gebogenen Messingspitzen (Häkchen) versehen ist,
weit auseinanderstehen.

H. Deckel der Kufe.

E. Hahn, um das Wasser ablassen zu können
jedesmaligem Fixiren geschehen muß.

BB. Röhre, die den Kessel mit der Brause in
setzt; sie wird gewöhnlich mit Stroh umgeben, dam
sich nicht abkühlen könne.

H. Haken an einem Stricke, um den Rahmen
ist, schnell abheben zu können.

Man befestigt die an dem Rahmen anzuhefte
wie Figur I angiebt, giebt dabei Acht, sie so nahe
am Rande anzustechen und wohl auszuspannen. W
Rahmen) beinahe voll ist, umgiebt man den Zeug
Stücken Baumwollentuch (doubliers de coton), um

Diese Farbe so wie Hochroth treibt man nicht durch das Sieb.

Ponceau für Druck und Rentruren.

72 Liter Wassers
10 Kil. gepulverter Cochenille.

Man läßt die Cochenille in den 72 Litern warmen Wassers weichen, rührt um und läßt 2 Tage lang stehen; hierauf verdickt man mit

9 Kil. Stärke. Im Augenblick des Kochens werden zugesetzt:
2 „ 750 Gr. Sauerkleesalzes. Man passirt diese Farbe *dreimal* durch ein feines Sieb und setzt kalt hinzu:
1 Kil. 125 Gr. Zinnsalzes
2 „ 750 „ Physiksolution.

Physiksolution. 1 Kil. Salpetersäure und 1 Kil. Salzsäure, in welchen man 375 Gr. feinzerkleinerten Zinns auflösen läßt.

Ponceau für Böden.

72 Liter Wassers
18 Kil. Cochenillepulvers.

Man läßt diese 2 Tage lang warm darin liegen, kocht sodann und setzt, wenn die Flüssigkeit kocht, hinzu:

3 Kil. Sauerkleesalzes; passirt 3 mal durch ein feines Sieb und verdickt mit:
18 Kil. Gummi. Hierauf setzt man kalt hinzu:
1 Kil. Zinnsalzes
3 „ Physiksolution.

Hochroth.

¾ Pott Wassers, in welche man einrührt
2 Pfd. gemahlener Cochenille.

Man reibt mit dem Farbensteinläufer 2 Stunden lang.
Anderseits rührt man
1 Pfd. Stärke an mit
¾ Pott Wassers im Winter, u. ½ Pott Wassers im Sommer;
setzt 2 Pfd. Cochenille zu und ferner
½ Pott essigsaure Thonerde von 10 bis 12°.

Man läßt kochen, wie beim Ponceauroth, und setzt kalt hinzu:

20 Loth krystallisirte Oxalsäure
28 „ Zinnchlorid-Solution.

Essigsaure Thonerde für Hochroth.

In 20 Pott kochenden Wassers löst man auf
20 Pfd. Alauns. Man setzt zu
2 „ kohlensauern Natrons und
15 „ essigsauern Blei's,
rührt um und läßt ruhen.

Amaranth.

12 Liter Wassers. Darin löst man auf
4 Kil. ammoniakalischer Cochenille in Teigform.
Man läßt durch ein feines Sieb laufen und verdickt mit:
4 Kilogr. Gummi; setzt kalt hinzu
125 Gr. Oxalsäure
375 „ Alauns
375 „ Thenard'sche Flüssigkeit.

Zinnsolution, Thenard'sche Flüssigkeit genannt.

15 Liter Wassers
750 Gr. Kochsalzes
15 Kil. Salpetersäure von 35°
2 Kil 375 Gr. fein zerkleinerten Zinnes.

Der Prozeß muß langsam geleitet werden und wenigstens einen Tag lang andauern. Man läßt die Flüssigkeit, ehe man sich ihrer bedient, absetzen.

Johannisbeerroth.

4 Liter Wassers
4 Kil. Gummi; man setzt zu:
8 Liter Röthe von 3°
125 Gr. Oxalsäure
375 „ Thenard'sche Flüssigkeit.

Die Röthe wird, wie zum Färben, durch Auflösen von 3 Kil. trockner ammoniakalischer Cochenille in 24 Liter Wassers, Filtriren und Auffammeln der hellen Flüssigkeit, die am Aräometer 3° haben muß, bereitet.

Rosa.

20 Loth gemahlener Cochenille
1 Pfd. krystallisirte Oxalsäure
1 „ Zinnchlorids.
Man mengt und reibt zusammen.
Diese Mischung rührt man ein in
2 Pott Gummiwassers aus 4 Pfd. per Pott un
2 „ Wassers und setzt dann hinzu
8 Loth Alauns, in mögli
$\frac{1}{16}$ Pott Malvenfarbe od
dann passirt man das G

12 Liter Wassers
1¼ „ Röthe von 3°
60 Grammen Oxalsäure
375 „ Alauns
560 „ Thenard'sche

Chäli

1 Pott Wassers. Bei einer Temperatur von 35 bis 40° R. und unter beständigem Umrühren löst man darin auf
12 Loth löslichen Blaus; dann
4 „ krystallisirte Oxalsäure; wenn die Auflösung geschehen, schüttet man die Flüssigkeit in ein Gefäß, welches enthält:
1 Pott Gummiwassers aus 4 Pfd. per Pott, und rührt um.

Wollmusselin-Blau.

2 Pott Wassers, in welchen man bei 35° R. auflöst:
4 Loth lösliches Blaus; dann
8 „ Oxalsäure. Diese Mischung gießt man in
2 Pott Gummiwassers aus 4 Pfd. per Pott und rührt um.

Thibetblau.

1 Pott Wassers, in welchem man auflöst
20 Loth löslichen Blau's, dann
4 Loth Oxalsäure. Diese Mischung schüttet man in
1 Pott Gummiwassers.

Bei Bereitung dieser drei Blau muß darauf Acht gegeben werden, daß, sobald die Oxalsäure aufgelöst ist, die Farbe in das Gummiwasser geschüttet und wohl umgerührt werde; widrigenfalls das Blau bald verdirbt.

Hochblau.

¼ Pott Wassers, in welche eingerührt werden
9 Loth Stärke und
6 „ Indigcarmins. Man kocht und gießt die Mischung in eine Schüssel, welche enthält
1 Loth gepulverten Alauns. Man rührt um, bis aufgelöst ist, und setzt dann lauwarm hinzu:
3 Quent Oxalsäure
2 „ Weinsteinsäure; rührt dann um und druckt.

Meerblau.

12 Liter Wassers. Darin löst man auf
1 Kil. 500 Gramm. Ammoniak-Cochenille in Teigform,
1 „ 500 „ Indigcarmins oder löslichen Blau's
125 Gramm. Weinsteins, läßt durch das Sieb laufen und setzt hinzu:
4 Kil. 250 Gramm. Gummi
250 Gramm. Alauns.

Gewöhnliches Blau.

12 Liter Wassers. Darin löst man auf
500 Gramm. Indigcarmins
4 Kil. Gummis
375 Gramm. Alauns
375 „ Oxalsäure.

Himmelblau.

12 Liter Wassers. Darin löst man auf:
150 Gramm. Indigcarmins,
4 Kil. Gummi
250 Gramm. Oxalsäure
250 „ Alauns.

Gelb.

3 Pott Gelbbeeren-Dekokts von 8°, welche man kochen läßt und dann schüttet auf:

18 Loth Alauns. Wenn aufgelöst ist, setzt man hinzu
18 „ Zinnchlorids. Man gummirt mit
$3\frac{1}{2}$ Pfd. Gummipulvers und passirt rasch durch ein Drahtsieb, damit die Farbe nicht umschlage (tourner).

Orange.

3 Pott gelber Farbe und
1 „ Rosa-Farbe werden genau gemischt.

Lebhaft Gelb.

18 Liter Gelbbeeren-Abkochung von 10°.
Man erhitzt bis zum Sieden und schüttet es dann auf:
4 Kil. 500 Gramm. Gummi
1 „ 300 „ Zinnsalzes; man setzt kalt hinzu
10 Liter Gummiwassers aus 500 Gramm. auf das Liter Wassers.

Citronengelb.

18 Liter Gelbbeerendekokts zu 3°
6 Kil. Gummi
1 „ 125 Gramm. Alauns
90 Gramm. Oxalsäure
560 „ Physikflüssigkeit.

Ein anderes.

1 Pott Gelbbeeren-Abkochung von 5°
12 Loth Stärke. Man läßt kochen und setzt lauwarm zu:
8 Loth Oxalsäure
12 „ Zinnchlorids
$\frac{1}{8}$ Pott Ponceauroths.

Chamois.

$\frac{3}{16}$ Gelbbeerendekokts von 2°
$\frac{3}{16}$ gummirten Rosa's
1 Pott Gummiwassers aus 4 Pfd. per Pott
8 Loth Oxalsäure, in sehr wenig Wasser aufgelöst
8 „ Zinnchlorids.

Chalysgrün.

6 Pott Gelbbeerendekokts von 5°. Darin löst man auf
9 Pfd. Alauns; hierauf schüttet man die Flüssigkeit in eine Schüssel, welche enthält:

1 Pfd. löslichen Blaus und

6 Loth Oxalsäure. Man läßt Alles 2 — 3 Tage stehen; dann setzt man hinzu:

20 Loth Zinnchlorids.

Man gummirt diese Farbe im Verhältniß von 1 Pfd. gepulverten Gummi per Pott und bedient sich ihrer erst 2 — 3 Tage nach der Bereitung.

Thibetgrün.

6 Pott Gelbbeeren-Abkochung von 4°. Darin löst man auf:

8 Pfd. Alauns und gießt die Lösung auf:

1 „ 24 Loth Indigcarmins: man setzt hinzu

6 Loth Oxalsäure. Zuletzt setzt man kalt hinzu:

18 Loth Zinnchlorids.

Zum Schlusse wird diese Farbe gummirt im Verhältniß von 36 Loth Gummipulvers auf den Pott des Bads und dann einige Tage, ehe man sich ihrer bedient, stehen gelassen.

Dunkelgrün.

½ Pott Gelbbeeren-Abkochung von 6°

6 Loth Stärke

6 „ Indigcarmins. Man rührt die Stärke ein, läßt sie kochen und schüttet dann die Flüssigkeit, wenn man sie vom Feuer nimmt, in eine Schüssel, die enthält:

6 Loth Alauns; rührt um bis zur Auflösung, schüttet lauwarm hinzu:

4 Quent Oxalsäure. Dann wird noch ferner, aber kalt, hinzugeschüttet:

1 Loth Zinnchlorids. Man rührt nun nur noch um und druckt.

Dunkelgrün.

24 Liter Gelbholz-Dekokts von 12°

3 Kil. Indigcarmins

8 „ Gummi; setzt lauwarm hinzu:

250 Gramm. Eisenvitriols,

2 Kil. Alauns

2 Liter Campeschdekokts von 10°

250 Gramm. schwefelsauern Indigs, kalt.

Passiren und durch das Sieb ꝛc.

Mittleres Grün.

24 Liter Gelbholzdekokts von 6°. Man löst warm darin auf:
1 Kil. 125 Gramm. Indigcarmins,
7 „ Gummi
560 Gramm. Oxalsäure
2 Kil. 250 Gramm. Alauns.

A

6 Liter Gelbholzdeko .
15 Gramm. Indigcarmins,
1 Kil. 750 Gramm. Gummi
375 Gramm. Alauns
100 Gramm. Oxalsäure.

Damit dieses Grün recht frisch ausfalle, muß das Gelbholzdekokt sorgfältig gegummt (coller), und darf ja ein starkes Dekokt nicht verdünnt werden.

Hellgrün.

¾ Pott Gummiwassers aus 4 Pfd. per Pott
¼ „ Wassers
¼ „ Chälysgrün.

Pappel- (Malven-) blüthfarbe (mauve).

4 Pfd. ammoniakal. Cochenille
4 Pott Wassers.

Man läßt ¼ Stunde lang sieden, 10 Minuten lang abkühlen und löst dann darin auf:
24 Loth Alauns und
12 „ Oxalsäure. Zum Schluß läßt man durch das Drahtsieb laufen, gummirt mit 5 Pfund Gummipulvers und passirt durch das Sieb.

Lilas.

1 Pfd. ammoniakal. Cochenille
4 Pott Wassers.

Man läßt ¼ Stunde lang kochen, 10 Minuten lang erkalten und löst in der Flüssigkeit auf:
18 Loth Alauns und
8 „ Oxalsäure. Man setzt hinzu:

3 Loth lösl. Blau's. Man passirt durch das Sieb, gummirt mit 5 Pfd. Gummipulvers und passirt noch einmal durch das Sieb.

Dunkelviolett.

1 Pott ammoniakalischen Cochenille-Dekokts im Verhältniß wie beim Lilas

12 Loth Stärke

2 „ lösl. Blau's. Man kocht 6 Minuten und gießt die noch heiße Flüssigkeit auf

12 Loth Alauns; rührt um und setzt lauwarm hinzu:

2 „ Oxalsäure.

Violett.

12 Liter Wassers. Darin löst man warm auf:

1 Kil. 500 Gramm. ammoniakal. Cochenille in Teigform,

375 Gramm. Indigcarmins

125 „ Weinsteinrahms.

Man passirt durch das Seidensieb und setzt dann zu:

4 Kil. 250 Gramm. Gummi

250 Gramm. Alauns.

Diese Farbe darf man nicht alt werden lassen.

Lilas.

8 Liter Wassers. In diesen löst man auf:

80 Gramm. Indigcarmins; filtrirt und setzt hinzu

4 Kil. Gummi

125 Gramm. Oxalsäure

560 „ Alauns

35 „ Zinnchlorids

4 Liter Röthe von 3°.

Orseille-Violett.

12 Liter Orseille-Extrakts von 12°

375 Gramm. Alauns

750 „ Weinsteinsäure

3 Kil. Gummi.

Durch das Sieb passiren.

Diese Farbe behält, nach dem Auswaschen, einen rothen Ton bei, so daß sie in einer sehr verdünnten Alkalilösung erhöht

werden muß; dieses Aviviren verhindert, diese Farbe mit solchen zusammenzubringen, die die Wirkung des Alkali's nicht wohl vertragen. Dieses Violett ist viel schöner als die violetten Farben aus Cochenille und Indigo; allein minder dauerhaft.

Um hellere Töne zu erhalten, verdünnt man es mit Gummiwasser.

Holzfarbe.

2 Pfd. gemahlener Cochenille
1 „ Oxalsäure
40 Loth Zinnchlorids
⅛ Pott Wassers.

Man mengt und reibt bis zur Teigconsistenz.

Anderseits löst man in:

4 Pott Gelbbeeren-Abkochung von 8° auf:

1½ Pfd. Alauns.

Darein wird die vorhergehende Mischung gerührt und dann werden zugesetzt: 40 Loth essigsauern Indigo's. Zuletzt wird mit 38 Loth Gummipulvers auf den Pott des Bades gegummt und durch das Sieb passirt.

Naturfarbe (écru).

¾ Pott Essigsäure und 6 Loth Catechu. Man läßt ½ Stunde lang kochen, absetzen und gießt ab. Dieses Bad soll dann 11 bis 12° haben und $\frac{9}{16}$ Pott betragen.

Gummirt wird es im Verhältniß von 32 Loth Gummipulvers auf den Pott.

Emma.

½ Pott Wassers
¼ „ Essigsäure
8 Loth Catechu; man läßt 20 Minuten lang kochen und löst in der Mischung auf:
6 Loth schwefelsauern Kupfers.

Diese Auflösung soll, wenn klar, ¼ Pott betragen und 16° wiegen. Sie wird mit 5 Loth Gummipulvers verdickt.

Granatroth.

1 Liter Orseille-Dekokts
5 Loth Stärke; man läßt kochen und setzt zu:

1 Loth gepulverten Salmiaks und
1 „ Indigcarmins.
Man läßt erkalten und seiht durch das Sieb.

Das Orseille-Dekokt wird wie folgt bereitet:

Man nimmt 2 Pfd. Kräuterorseille, und legt sie einen Tag vorher in 2 Liter gefaulten Urins. Man läßt das Ganze, aber erst am andern Tag, ½ Stunde lang sieden; seiht durch ein Sieb und gießt auf den Rückstand 2 Liter Wassers, mit welchen man ihn ¼ Stunde lang kochen läßt; dann läßt man noch einmal durch das Sieb laufen. Hierauf vereinigt man die beiden Dekokte und reducirt sie auf 1 Liter mittelst gelinder Abdampfung.

Dieses Dekokt muß, so oft man sich desselben bedienen will, wohl umgeschüttelt werden.

Granatroth.

42 Liter Orseille-Extrakts von 12° }
3 „ Avignonkörnerdekokts von 12° } erhitzt man und setzt ihnen warm
2 Kil. ammoniakal Cochenille in Teigform } zu:
500 Gramm. Weinsteinrahms
1 Kil. 500 Gramm. Alauns
374 Gramm. Salmiaks. Man passirt durch das Sieb und setzt hinzu:
10 Kil. Gummi
2½ Pfd. essigsauern Indigs von 10°.

Holzfarbe.

20 Liter Gelbbeeren-Abkochung von 12°
20 „ Orseille-Extrakts von 12°; diesen setzt man warm zu:
2 Kil. Alauns
500 Gramm. Weinsteinsäure
440 „ Eisenvitriols
15 „ Gummi.

Helle Holzfarbe oder Emma.

12 Liter Catechu von 6°
3 Kil. Gummi
560 Gramm. salpetersauern Kupfers
190 „ Grünspans (essigsauern Kupfers).

Modegrau (Gris pour mode).

12 Liter Wassers
5 Kil. Gummi
375 Gramm. Alauns
375 „ Oxalsäure
360 „ essigsauern Indigo's von 10°
1 Liter 125 Gramm. Röthe von 3°.

Farbe der ungebleichten Leinwand (Batiste).

12 Liter Catechudekokts zu 5°
4 Kil. 300 Gramm. Gummi
375 Gramm. Alauns
180 „ Weinsteinsäure
560 „ Röthe von 3°
140 „ essigsauern Indigs von 10°.

Die Modenuancen können durch Zusammensetzung von Catechu, Röthe und essigsaurem Indigo, wie beim Färben, auf das Manchfaltigste verändert werden.

Französischblau auf Wolle.

Diese Farbe kann sich nur auf Zeuge befestigen, welche vorher die Zinnbeize erhielten.

Beize für Französischblau. Man bringt 500 Liter Wassers in das Bad.

	1tes Passiren.	2tes Passiren.	3tes Passiren.	4tes Passiren.
Doppeltchromsaures Kali	3 Kil.	2 Kil. 500 Gr.	2 Kil.	Wie beim 3ten Passiren u. s. f.
Festes Zinnchlorid	2 „	½ „ 500 „	1 „	bei den andern.

Man wechselt nicht mit dem Bade, sondern speist es nur durch Zusatz von Beizen im Verhältniß der von dem Gewebe absorbirten Quantitäten. Man bringt jedesmal 5 bis 6 Stücke von 60 Metern zum Passiren, was in jedem Bad 5 bis 6 mal geschehen kann. Die Temperatur des Bads muß 80 bis 100° seyn. Jedes Durchziehen dauert 1½ Stunde.

Wenn die Stücke einmal gebeizt sind, schwemmt man sie im Wasser aus; trocknet sie am Cylinder, worauf sie dann zum Bedrucken fertig sind.

Das Französischblau wird wie folgt bereitet:

1 Liter rothen Eisencyankaliums von 18°, mit Chlor gesättigt,

125 Gramm. des Salzes für Rosa

75 „ Nordhäuser Schwefelsäure

Das Salz für Rosa wird durch Vermischung von Zinnchlorid mit salzsaurem Ammoniak erhalten.

Um hellere Nuancen zu erhalten, nimmt man das blausaure Salz zu schwächern Graden, wie zu 9°, 4½°, 3° und setzt die Beizen im Verhältniß zum Grade der angewandten blausauern Salze zu.

Baumwollkette-Farben.

4491. Die Baumwollkette-Gewebe müssen gebeizt werden, ehe man sie bedruckt, widrigenfalls die Farben die Baumwolle nicht färben würden.

Folgender Mordants bedient man sich gewöhnlich:

3 Kilogr. gewöhnliche Schwefelsäure

1 Kil. 500 Gr. Zinnsalzes.

Man setzt Wasser zu, bis das Bad 3° hat.

Die Operation wird kalt vorgenommen. Man läßt die Stücke 20 Minuten lang im Bad, worauf sie ausgeschwemmt und kalandert werden. *)

Wir haben schon oben darauf aufmerksam gemacht, daß

*) In den deutschen Druckfabriken wird die weißgebleichte baumwollene Kettenwaare (Chaine coton) für den Dampffarbendruck auf zwei verschiedene Arten mit Zinnbasis mordantisirt. Nach der ersten Methode werden in 25 Maß (die Maß zu 3 Pfund Wasserinhalt) kaustischer Natronlauge von 17° Baumé, 2 Maß doppeltes Chlorzinn von 50° Baumé nach und nach eingerührt. Die damit geklotzten Zeuge werden zwei Stunden lang auf einander liegen gelassen, alsdann durch ein schwaches schwefelsaures Bad gehaspelt, wodurch schwefelsaures Zinn gebildet wird, von da im Flusse geschweift, rein gewaschen, entwässert, im Schatten abgetrocknet und für den Druck warm cylindert.

Das flüssige doppelte Chlorzinn 50° Baumé stark wird erhalten, wenn man in 18 Pfund kochendem Wasser 12 Pfund trockenes Chlorzinn auflöst.

Nach der zweiten Methode wird 4° Baumé starkes schwefelsaures Zinn zum Imprägniren der Zeuge verwendet, mit welchem die Waare zweimal geklotzt wird, wonach man zwei Stunden lang liegen läßt, dann unmittelbar im Flusse auswäscht, entwässert und im Schatten abtrocknet. Die mit schwefelsaurem Zinn auf diese Art mordantisirte Waare wird vorzugsweise für violette Dampffarben verwendet. K.

die Baumwollkettefarben zu gleicher Zeit Farben für Wolle und Farben für Baumwolle in sich fassen.

Schwarz für Baumwollkette.

10 Liter Campeschholzdekokts von 6°
9 „ Galläpfeldekokts von 4°. Man verdickt mit
750 Gramm. Stärke und gießt es noch vollkommen kochend auf
2 Kil. 250 Gr. Leiocoms. Sodann werden kalt zugesetzt:
725 Gramm. salpetersauern Eisens von 52° und 54°
750 „ holzsauern Eisens von 14°
650 „ essigsauern Indigos von 10°.

Wohl zu mischen. Man läßt die Mischung 2—3 Tage alt werden und dann durch ein Sieb laufen.

Gelb für Baumwollkette.

12 Liter Gelbbeeren-Abkochung von 8°
werden erhitzt und kochend aufgegossen auf
4 Kil. 500 Gramm. Gummi
500 Gramm. Zinnsalzes.

Granatroth für Baumwollkette.

12 Liter Orseilledekokts von 8°
13 „ Martens- oder Limaholzdekokts von 7°
6 „ Campeschholzdekokts von 5°
2 „ Quercitrondekokts von 8°.

Man erhitzt und löst warm darin auf:
2 Kil. 250 Gramm. Alauns
500 Gramm. Salmiaks, und verdickt mit
5 Kil. Gummi; setzt dann kalt zu:
1 Kil. 125 Gr. salpetersauern Kupfers von 55°.

Man muß diese Farbe alt werden lassen.

Ponceau für Baumwollkette.

25 Liter Cochenillebads von 7°
1½ „ Gelbbeerendekokts von 10°
3 Kil. 750 Gramm. weißer Stärke; man setzt warm zu:
775 Gramm. Sauerkleesalzes
1 Kil. 60 Gramm. Zinnsalzes } kalt.
600 Gramm. Physikflüssigkeit }

Das Französischblau wird wie folgt bereitet:

1 Liter rothen Eisencyankaliums von 18°, mit Chlor gesättigt,
125 Gramm. des Salzes für Rosa
75 „ Nordhäuser Schwefelsäure

Das Salz für Rosa wird durch Vermischung von Zinnchlorid mit salzsaurem Ammoniak erhalten.

Um hellere Nuancen zu erhalten, nimmt man das blausaure Salz zu schwächern Graden, wie zu 9°, 4½°, 3° und setzt die Beizen im Verhältniß zum Grade der angewandten blausauern Salze zu.

Baumwollkette-Farben.

4491. Die Baumwollkette-Gewebe müssen gebeizt werden, ehe man sie bedruckt, widrigenfalls die Farben die Baumwolle nicht färben würden.

Folgender Mordants bedient man sich gewöhnlich:

3 Kilogr. gewöhnliche Schwefelsäure
1 Kil. 500 Gr. Zinnsalzes.

Man setzt Wasser zu, bis das Bad 3° hat.

Die Operation wird kalt vorgenommen. Man läßt die Stücke 20 Minuten lang im Bad, worauf sie ausgeschwemmt und kalandert werden. *)

Wir haben schon oben darauf aufmerksam gemacht, daß

*) In den deutschen Druckfabriken wird die weißgebleichte baumwollene Kettenwaare (Chaine coton) für den Dampffarbendruck auf zwei verschiedene Arten mit Zinnbasis mordantisirt. Nach der ersten Methode werden in 25 Maß (die Maß zu 3 Pfund Wasserinhalt) kaustischer Natronlauge von 17° Baumé, 2 Maß doppeltes Chlorzinn von 50° Baumé nach und nach eingerührt. Die damit geklotzten Zeuge werden zwei Stunden lang auf einander liegen gelassen, alsdann durch ein schwaches schwefelsaures Bad gehaspelt, wodurch schwefelsaures Zinn gebildet wird, von da im Flusse geschweift, rein gewaschen, entwässert, im Schatten abgetrocknet und für den Druck warm cylindert.

Das flüssige doppelte Chlorzinn 50° Baumé stark wird erhalten, wenn man in 18 Pfund kochendem Wasser 12 Pfund trockenes Chlorzinn auflöst.

Nach der zweiten Methode wird 4° Baumé starkes schwefelsaures Zinn zum Imprägniren der Zeuge verwendet, mit welchem die Waare zweimal geklozt wird, wonach man zwei Stunden lang liegen läßt, dann unmittelbar im Flusse auswäscht, entwässert und im Schatten abtrocknet. Die mit schwefelsaurem Zinn auf diese Art mordantisirte Waare wird vorzugsweise für violette Dampffarben verwendet. K.

die Baumwollkettefarben zu gleicher Zeit Farben für Wolle und Farben für Baumwolle in sich fassen.

Schwarz für Baumwollkette.

10 Liter Campeschholzdekokts von 6°
9 „ Galläpfeldekokts von 4°. Man verdickt mit
750 Gramm. Stärke und gießt es noch vollkommen kochend auf
2 Kil. 250 Gr. Leiocoms. Sodann werden kalt zugesetzt:
725 Gramm salpetersauern Eisens von 52° und 54°
750 „ holzsauern Eisens von 14°
650 „ essigsauern Indigos von 10°.
Wohl zu mischen. Man läßt die Mischung 2—3 Tage alt werden und dann durch ein Sieb laufen.

Gelb für Baumwollkette.

12 Liter Gelbbeeren-Abkochung von 8°
werden erhitzt und kochend aufgegossen auf
4 Kil. 500 Gramm. Gummi
500 Gramm. Zinnsalzes.

Granatroth für Baumwollkette.

12 Liter Orseilledekokts von 8°
13 „ Martens- oder Limaholzdekokts von 7°
6 „ Campeschholzdekokts von 5°
2 „ Quercitrondekokts von 8°.
Man erhitzt und löst warm darin auf:
2 Kil. 250 Gramm. Alauns
500 Gramm. Salmiaks, und verdickt mit
5 Kil. Gummi; setzt dann kalt zu:
1 Kil. 125 Gr. salpetersauern Kupfers von 55°.
Man muß diese Farbe alt werden lassen.

Ponceau für Baumwollkette.

25 Liter Cochenillebads von 7°
1½ „ Gelbbeerendekokts von 10°
3 Kil. 750 Gramm. weißer Stärke; man setzt warm zu:
775 Gramm. Sauerkleesalzes
1 Kil. 60 Gramm. Zinnsalzes } kalt.
600 Gramm. Physikflüssigkeit }

Dunkelgrün für Baumwollkette.

3½ Liter Quercitrondekokts von 20°
½ „ Orseilledekokts von 8°
250 Gramm. Indigcarmins,
1 Kil. 500 Gramm. Gummi
270 Gramm. Alauns } warm.
60 „ Oxalsäure
3 Kil. Blau-Beize für Baumwollkette.

Blaubeize für Baumwollkette.

3 Kil. schwefelsauern Indigs von 20°; darin löse man auf:
1 „ 700 Gramm. gepulverten blausauern Kali's.

Man rührt mit einem Glasstab um, bis alles aufgelöst ist. Diese Beize muß immer frisch angewandt werden.

Hellgrün für Baumwollkette.

5 Liter Gelbholzes zu 3°
1 Kil. 500 Gramm. Gummi
230 Gramm Alauns
50 „ Oxalsäure
10 „ Zinnchlorids von 55°
680 „ Blaubeize für Baumwollkette.

Violett für Baumwollkette.

1 Kil. 500 Gr. ammoniakal. Cochenille-Teigs löst man auf in:
8 Liter Wassers
50 „ Campeschdekokts von 5°. Darin löst man auf:
125 Gramm. Indigcarmins
5 Kil 500 Gramm. Gummis
2 Liter essigsaurer Thonerde von 10°
500 Gramm. Alauns
125 „ Oxalsäure
80 „ Grünspans.

Lilas für Baumwollkette.

6 Liter Wassers; darin löst man auf:
1 Kil. 12 Gramm. trockener Cochenille

Man seiht durch das Sieb und setzt dann zu:

6 Liter Campeschdekokts von 4°, darin löse man auf:
500 Gramm. Indigcarmins
4 Kil. 500 Gramm. Gummi
775 Gramm. Alauns
185 Gramm. Oxalsäure
1 Liter essigsaurer Thonerde von 10°.

Holzfarbe, Baumwollkette.

1 Liter Quercitrondekokts von 10°
$\frac{1}{4}$ „ Campesch,
$\frac{3}{4}$ „ Röthe von 3°,
625 Gramm. Gummi,
150 „ Alauns
25 „ Oxalsäure,
10 „ Grünspans.

Staubfarbe, Baumwollkette.

$3\frac{1}{2}$ Liter Catechu von 4°,
$\frac{1}{2}$ „ Quercitron von 7°,
2 Kil. Gummi,
250 Gramm. Alauns,
65 „ Weinsteinsäure,
1 Liter Röthe von 3°,
160 Gramm. essigsauern Indigs
500 „ Blau-Beize für Baumwolle.

Blau-Beize für Baumwollkette.

12 Liter warmen Wassers; darin löst man auf
2 Kil. eisenblausauern Kali's
1 Kil. 500 Weinsteinsäure.
Man läßt 1 bis 2 Tage absetzen.

Gewöhnliches Blau für Baumwollkette.

6 Liter siedenden Wassers; darin löse man auf:
2 Kil. 500 Gr. eisenblausauren Kali's.
6 Liter siedenden Wassers; darin löse man auf:
1 Kil. 12 Gramm. Oxalsäure.

Beide Auflösungen werden zusammengebracht; 1 Liter Wassers zugesetzt, um den Niederschlag auszuwaschen, und die klare Flüssigkeit vereinigt, in welcher man auflöst:

2 Kil. 115 Gramm. Indigcarmins
750 Gramm. Alauns
750 „ Weinsteinsäure
4 Kil. 500 Gramm. Gummi.

Französisch Blau für Baumwollkette.

12 Liter rothen Eisencyankaliums von 18°
5 Kil. Gummi
750 Gramm. Alauns
560 „ Schwefelsäure.

Anderes Französischblau, vorzüglich in England gebräuchlich.

5 Liter Wassers werden verdickt mit
750 Gramm. weißer Stärke.
Man läßt bis auf 60° abkühlen und löst darin auf:
2 Kil. gepulverten blausauern Kali's; dann
2 „ Weinsteinsäure. Man rührt um und setzt hinzu
125 Gramm. Oxalsäure. Man rührt um bis zum Erkalten und setzt hinzu:
3 Kil. Zinnniederschlags, wie folgt erhalten.

Zinnniederschlag.

1½ Liter warmen Wassers. Darin löst man auf:
500 Gramm. blausauern Kali's.
1½ Liter warmen Wassers. Darin löst man auf:
500 Gramm. Zinnsalzes.

Die beiden Auflösungen werden vermischt und 7 Liter Wassers zugesetzt, wohl umgeschüttelt, durch ein Baumwolltuch geseiht und abtropfen gelassen, bis der Niederschlag nur mehr 3 Kil. wiegt.

Die Baumwollkette-Farben müssen etwas weniger befestigt werden, als die Wollenfarben, eben wegen der Baumwolle. Gewöhnlich wird 20 Minuten lang fixirt. Ausgewaschen werden die Stücke erst 48 Stunden nach dem Fixiren, damit die Farben sich recht gut mit der Baumwolle verbinden, so daß sie nicht fleckig werden (piquer), d. h. Wolle und Baumwolle nicht verschiedene Farben erhalten. Man trocknet schnell, damit die Farben nicht in das Weiß ausfließen.

Seidendruck.

4492. Vor Allem wird die Seide, ehe man sie bedruckt, gebleicht; zu diesem Behufe läßt man die Stücke 3 Stunden lang in einem Seifenbad von 25° kochen; hierauf werden sie ausgewaschen und geklopft, dann in ein Schwefelsäurebad von 2° auf 2 Stunden gebracht und stark ausgerungen.

Manchmal läßt man die Seidenzeuge in Seifenwasser aus 8 Loth auf das Pfund Seide 3 Stunden lang kochen. Man spült in kaltem Wasser aus und dann in auf 45 bis 50° R. erwärmtem, welches 10 bis 16 Loth kohlensauern Natrons auf das Pfd. Seide aufgelöst enthält. Man schwemmt aus, passirt durch, mit Schwefelsäure von ½° angesäuertes, Wasser und mattirt im Alaunbad von 5 bis 6°; endlich läßt man trocknen, wäscht und druckt.

Ehedem wurde die Seide immer so gealaunt, d. h. man passirte die Stücke durch ein Bad von Alaunwasser, welches man auf dem Gewebe auftrocknen ließ; allein dieses Alaunen ist in vielen Fällen überflüssig, und bei Roth und Rosa sogar nachtheilig, indem es sie zu sehr ins Violettartige (violeté) hinüberführt; für die Lilas-Nuancen hingegen und überhaupt die mit Holz gegebenen Farben ist es zweckmäßig *).

---

*) Für glänzende und dauerhafte Dampffarben auf weißgebleichten Seidenstoffen müssen diese stets für den Druck, entweder mit alaunhaltigen oder zinnhaltigen Basen mordantisirt werden, je nachdem man diese oder jene Druckfabrikate zu erzeugen hat, wofür man sich der folgenden vier Verfahren zu bedienen pflegt.

Erstes Verfahren. Mordantisiren mit Alaun. In 45 Pfund Wasser werden 3 Pfund eisenfreier Alaun aufgelöst und die freie Säure des Alauns mit 12 Loth kohlensaurem Natron neutralisirt. In diesem Bade wird die Seide kalt unter öfterem Hinundherziehen erhalten, dann ausgewunden, abgetrocknet, in Flußwasser ausgespült, ausgepreßt und getrocknet.

Zweites Verfahren, mit essigsaurer Thonerde. Man bereitet eine wasserklare essigsaure Thonerde, indem 30 Pfund eisenfreier Alaun in 200 Pfund Wasser gelöst, die freie Säure durch 3 Pfund Soda neutralisirt und der Alaun durch 16 Pfund Bleizucker zersetzt wird. Mit der wasserklaren essigsauren Thonerde, die 7° Baumé zeigt, werden die seidenen Gewebe zweimal nach einander auf der Klozmaschine geklozt, dann abgetrocknet, in einem luftigen Zimmer 3 Tage lang zur Entweichung der Essigsäure und Bildung von basisch essigsaurer Thonerde aufgehangen, hernach bei 36° R. in einem Kreidenbade durchgenommen, im Flusse gut gewaschen, ausgepreßt, aufgehangen und im Schatten abgetrocknet.

[illegible]druck.

[illegible]blau auf Seide.

[illegible] auf obige Weise zubereitet w
[illegible] angedruckt:
[illegible] Wassers schüttet man auf
[illegible]einsäure,
[illegible]. Dextrins. Man rührt kalt u
[illegible]:
[illegible] Cyaneisenkaliums von 18°, dann
[illegible] festen Zinnchlorids.
[illegible] muß man 24 bis 36 Stunden lassen, u

Schwarz zum Druck und Boden.

[illegible] Campeschdekokts von 4°
[illegible] Stärke. Man kocht und setzt hinzu:

Drittes Verfahren. Mordantisiren mit Zinnchlorür. Es [illegible] bereitetes reines Zinnsalz in 30 Pfund hellem Flußwasser gel [illegible] die entstandene milchartige Trübung durch Hinzutröpfeln von 8 bis 10 Loth S [illegible] unter beständigem Umrühren bis die Flüssigkeit ganz wasserklar erscheint, hi [illegible]. In diesem salzsauren Zinnchlorürbade werden die seidenen Gewebe [illegible], und wenn alle Theile der Seidenfaser von der Flüssigkeit durch [illegible] windet man aus und passirt sie in einem hellen wasserklaren Pottasche [illegible]sauren Natronbade ½° Baumé stark, um das Zinnoxydul auf dem [illegible] zu fällen. Nach dem Alkalisiren wird die Waare am Fluß rein gewaschen [illegible] durch ein schwefelsaures Bad von 1 Theil Schwefelsäure 66° Baumé und [illegible] Wasser passirt, wonach im Fluß gut ausgespült, ausgepreßt und im Sch [illegible] getrocknet wird.

Viertes Verfahren. Mordantisiren mit doppeltem Chl [illegible] Man stellt ganz krystallklares Flußwasser mit doppelter Chlorzinnauflösung [illegible] Baumé, haspelt die Seidenstoffe in das kalte Bad ein, läßt sie eine Stu [illegible] darin liegen, nimmt sie dann heraus, wascht sie alsbald in reinem Flußwas [illegible] entwässert, trocknet ab und richtet für den Druck vor.

Die mit Thonerdenbasen zusammengesetzten Druckfarben auf seidenen Sto [illegible] langen durch ein längeres Dämpfen ihren höchsten Farbenglanz. Man dä [illegible] wöhnlich ¾ bis eine Stunde lang.

Die durch Zinnverbindungen entwickelten Dampffarben leiden hingegen d [illegible] zu langes Dämpfen, man pflegt sie daher gewöhnlich nur 35 bis 40 Minuten dämpfen.

Nach dem Dämpfen wird die Waare in einem luftigen Lokal 2 Tage la [illegible] gehangen, dann im Flusse gewaschen, entwässert, aufgehangen und abgetrock [illegible]

Zum Entwässern aller Applikationswasch- und Dampffarben der baumw [illegible] Chaine-coton-, wollenen und seidenen Druckfabrikate eignet sich am allei [illegible] lichsten die Entwässerungsmaschine Hydroextracteur genannt.

2 Quent gepulverter Galläpfel; hierauf gießt man die Flüssigkeit in eine Schüssel, in welcher enthalten ist:

¼ Loth Weinsteinsäure

¼ „ Oxalsäure

2 Quent Olivenöls. Man rührt um und setzt kalt zu:

6 Loth salpetersauern Eisens.

Rothbad.

½ Liter Brasilienholzdekokts von 2 Pfd. per Pott, in welchem man warm auflöst:

16 Loth Alauns,

8 „ essigsauern Blei's und

2 „ weißen Kochsalzes. Man rührt um und filtrirt.

Hochroth mit Stärke.

¼ Liter Rothbads,

¾ „ Brasilienholzdecocts von 2 Pfd,

8 Loth Stärke. Man kocht und setzt kalt zu:

2 „ der am Ende dieses Artikels angegebenen Zinnlösung

4 Quent salpetersauern Kupfers von 51½°. Man rührt um und passirt durch das Sieb.

Mittleres Roth für einerlei Roth.

½ Liter Rothbads

½ „ Brasilienholzdekokts aus 2 Pfd. per Pott, die man auf 30° R. erwärmt und mit

8 Loth Gummipulvers verdickt; hierauf werden zugesetzt

2 „ Zinnlösung und

2 Quent. salpetersauern Kupfers von 50°. Am andern Tag wird durch das Sieb passirt.

Hellroth.

½ Liter ammoniakal. Cochenille-Dekokts aus 8 Loth auf den Pott Wassers.

½ Liter Tafelessigs. Darin werden lauwarm aufgelöst:

6 Quent Oxalsäure. Man setzt hinzu

6 Quent Zinnlösung, verdickt mit

18 Loth Gummipulvers und passirt durch das Sieb.

Goldgelb.

1 Liter Gelbbeerendekokts aus 1 Pfd. per Pott; darin löst man lauwarm auf:

3 Loth Zinnlösung,
3 „ gepulverten Alauns. Man verdickt mit
24 „ Gummipulvers.

Dunkel-Violett zu zweierlei Violett.

1 Liter Campeschabsuds von 4°
8 Loth Stärke. Diese rührt man ein, läßt kochen und setzt dann lauwarm zu:
4 Loth gepulverten Alauns. Zuletzt setzt man kalt zu:
2 „ Zinnsolution
1 „ salpetersauern Eisens.

Lilas für einerlei Lilas.

¾ Liter Campeschabsuds aus 1 Pfd. per Pott
¼ „ Cochenillabsuds aus 4 Loth per Liter.
Darin wird aufgelöst:
1 Loth Alauns
20 „ Gummipulvers. Zuletzt werden kalt darin aufgelöst:
2 „ Zinnsolution. Man passirt durch das Sieb.

Helllilas für zweierlei Lilas.

½ Liter des mittlern Lilas hieroben,
½ „ Gummiwassers aus 1 Pfd. per Pott.

Dunkelblau für einerlei Blau.

1 Liter Wassers. Man rührt hinein:
16 Loth teigigen Indigcarmins und
6 „ Stärke. Man läßt kochen und setzt lauwarm hinzu
2 „ gepulverter Oxalsäure,
2 „ gepulverter Weinsteinsäure,
2 „ gepulverten Alauns. Man seiht durch das Sieb.

Mittleres Blau für einerlei Blau.

1 Liter Wassers zu 60°,
8 Loth Indigcarmins. Darin löst man auf:
1 „ gepulverter Oxalsäure,

1 Loth gepulverter Weinsteinsäure,
1 „ gepulverten Alauns. Man verdickt mit
24 „ Gummipulvers.

Hellblau für zweierlei Blau.

½ Liter mittlern Blau's
½ „ Gummiwassers aus 1 Pfd. per Pott. Passirt durch das Sieb.

Blaubad zu Grün.

1 Liter Wassers zu 60° R. Darin löst man auf
16 Loth Indigcarmins
2 „ Weinsteinsäure.

Mittleres Grün, für Druck und Grund.

Kreuzbeeren-Aufguß aus 1 Pfd. per Pott, in welchem man lauwarm auflöst:
8 Loth gepulverten Alauns. Nun setzt man hinzu:
48 „ Blaubads und verdickt mit
36 „ Gummipulvers. Man passirt durch das Sieb.

Gelblichgrün, für zweierlei Grün.

½ Liter mittlern Grüns,
½ „ Kreuzbeerenabsuds aus 1 Pfd. per Pott, worin aufgelöst wird:
1 Loth gepulverten Alauns; man setzt hinzu
½ Liter Gummiwassers aus 1½ Pfd. per Liter Wassers. Man seiht durch ein Sieb.

Granatfarbe.

1 Liter Brasilienholzabsuds von 6° oder 7°; man verdickt mit
24 Loth Gummipulvers und setzt zu:
6 „ salpetersauern Kupfers, und seiht durch ein Sieb.

Holzfarbe. Oreille d'ours als Boden.

½ Liter mittlern Roths
3 Loth salpetersauern Kupfers
⅛ Liter Goldgelbs. Man passirt durch das Sieb.

Pensée.

½ Liter mittlern Roths
⅛ „ Schwarz. Man passirt durch das Sieb.

Olive.

½ Liter Goldgelbs
⅛ „ Schwarz. Man passirt durch das Sieb.

Aventurin.

Man erhält es durch Vermischung eines Roths und eines Gelbs. Das Roth wird wie folgt bereitet.

1 Liter Wassers; darein rührt man
6 Loth Stärke und
12 „ feingepulverter Cochenille. Man kocht und setzt lauwarm hinzu
2 Loth gepulverter Oxalsäure und
3 „ Zinnsolution.

Das Gelb wird wie folgt erhalten:

1 Liter Kreuzbeerenabsuds aus 1 Pfd. per Pott, welches man verdickt mit
6 Loth Stärke, in welcher lauwarm aufgelöst werden
12 „ gepulverten Alauns.

Zuletzt vermischt man, um die Farbe zu erhalten,

1 Pfd. obigen Roths mit
16 Loth des Gelbs. Für Wollenzeuge werden
6 Quent essigsauern Indigs zugesetzt.

Salpetersaures Eisen.

Um es zu erhalten löst man in Salpetersäure von 34° Eisen bis zur Sättigung auf; es muß 56° am Aräom. zeigen.

Salpetersaures Kupfer.

Man löst Kupfer bis zur Sättigung in Salpetersäure von 34° auf; es wiege 50° bis 51½°.

Zinnsolution.

22 Loth Salzsäure von 22°
10 „ Salpetersäure von 34°. Man vermischt und löst in der Mischung allmählig auf:
4 Loth gekörnten Zinns.

24 Stunden nach dem Ausdrucken der Farben, von welchen wir so eben die Vorschriften gegeben haben, werden sie auf die

gewöhnliche Weise befestigt und die Stücke im fließenden Wasser ausgewaschen.

Türkischroth.

4493. Die gewöhnliche Färberröthe (der Krapp) und die in Indien angewandten entsprechenden Wurzeln geben auf Baumwolle bei zweckmäßiger Behandlung eine reiche, glänzende und dauerhafte Farbe, die Indischroth, Adrianopelroth oder Türkischroth genannt wird.

Die Kenntniß des zur Darstellung dieses Roths erforderlichen sehr complicirten Verfahrens läßt man auf das höchste Alterthum zurückgehen, indem es schon zur Zeit der Eroberungen Alexanders von den indischen Färbern gekannt und in Anwendung gebracht worden seyn soll, woher auch der Name Indischroth, mit welchem diese Farbe oft bezeichnet wird.

Die Bewohner der Levante besaßen ihrer Zeit eine vollkommene Kenntniß dieses Verfahrens und lange Zeit fort lieferten sie die rothen Baumwollzeuge in den europäischen Handel, woher sich der Name Türkischroth und Adrianopelroth schreibt, welche sie heutzutage noch führen.

Das Türkischroth besitzt eine Intensität der Farbe und eine Lebhaftigkeit, welche durch andere Verfahrungsweisen des Krappens nimmer erreicht werden können; außerdem aber hat es noch die Eigenschaft, der Einwirkung der Säuren, Alkalien, des Alauns und der Seife viel besser zu widerstehen. Während ein auf gewöhnliche Weise mit Krapp gefärbter Zeug, sowie er in verdünnte Salpetersäure gebracht wird, sich bleicht und im Verlauf einer Viertelstunde seinen Färbestoff gänzlich verliert, bleicht sich derselbe Zeug, türkischroth gefärbt, erst nach einer Stunde und behält auch da noch immer einen Theil seines Färbestoffs, der nur einen mehr orangerothen Ton annimmt.

4494. Lange Zeit war uns das in der Levante gebräuchliche Verfahren völlig unbekannt und die ersten Versuche, die man in Frankreich anstellte, gaben gar kein Resultat.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts aber wurden griechische Arbeiter nach der Normandie berufen, um hier das Türkischrothfärben der Baumwolle in Ausübung zu bringen. Zu derselben Zeit begann auch das mittägliche Frankreich sich unter

Beihilfe einiger levantischen Färber mit diesem Industriezweig zu beschäftigen.

Lange Zeit behaupteten die Normandie und die Provence das Monopol dieser Industrie in Frankreich; allein mit der Zeit machte sich auch das Elsaß des von der Calico-Fabrikation unzertrennlichen Industriezweigs theilhaftig, welcher für dieselbe von ganz besonderm Nutzen ist.

Während indessen die Praxis dieses Verfahrens zur ersten Zeit seiner Einführung in Frankreich etwas geheimnißvoll betrieben wurde, begannen einige Werke, das Publicum in den seltsamen Details dieses Fabrikationszweigs etwas einzuweihen.

Abbé Marcas veröffentlichte in seinem Werke: **Recherches sur la cause physique de l'adhérence de la couleur rouge de la garance**, Versuche, durch welche er zu beweisen suchte, daß die Anwendung des Oels bei diesem Färberverfahren unerläßlich ist.

Ebenso erfahren wir durch Pallas im **Journal de Pétersbourg**, J. 1776, daß die Armenier sich beim Türkischrothfärben des Oeles (Thranes) einiger Fische bedienen, welchem sie hierzu

Oft läßt man der Auslaugung das Eintauchen des rohen (ungebleichten) Tuchs in lauwarmes Wasser vorausgehen; man läßt es 4—6 Tage lang darin, bis eine Art Gährung eingetreten ist, wo man es dann herausnimmt und die Walke passiren läßt. Diese Operation macht die Auslaugung leichter und vollkommener.

Ehe man das Tuch in das Weißbad bringt, muß man es bei 40° R. in der Trockenstube trocknen.

Weißbäder. Man hat 2 Kufen nebeneinander, deren eine mit lauwarmem Wasser angefüllt wird, dem man eine vorher schon bereitete Auflösung von kohlensaurem Kali in hinreichender Menge zusetzt, um eine 2¼° am Baumé'schen Aräometer zeigende Lauge zu erhalten.

In die andere Kufe, die genau 400 Pinten fassen muß, schüttet man 60 Pfd. Baumöls und setzt ihr dann unter beständigem Umrühren nach und nach von der schwachen Lauge der ersten Kufe zu, bis sie ganz voll ist.

Ist dieß geschehen, so wird das Oelbad gegeben.

Man passirt die Stücke durch die so präparirte Flüssigkeit mittelst einer Klotzmaschine oder in conischen Gefäßen von

18—20 Zoll obern Durchmessers,
18—22 „ Tiefe,
10—12 „ untern Durchmessers.

Der Arbeiter nimmt ein Stück und taucht es in eine hinlängliche Menge dieser Flüssigkeit. Er ergreift es zu diesem Behufe an einem Ende und verfolgt es in seiner Länge, indem er es auf der einen Seite aus dem Bade ziehet, um es mit der andern wieder hinein zu bringen, dazwischen innehaltend, um es 3—4 mal durchzunehmen; an seinem Ende angekommen, nimmt er es noch einmal durch, und dann hängt er es auf einen Pflock und drückt die Flüssigkeit über dem Bade daraus aus.

Wenn die ganze Parthie von 200 bis 600 Stücken passirt ist, trocknet man sie vorher an der Luft und dann bei 50° R. in der Trockenstube.

Oft wird diesem ersten Bade Kuhmist zugesetzt.

Diese Operation findet 4 mal Statt, jedesmal aber, nachdem die Stücke wieder getrocknet wurden.

Das fünfte Bad wird bereitet, indem man dem Rückstand der in den konischen Gefäßen enthaltenen Flüssigkeit hinreichend Wasser zusetzt, um ein Stück darin passiren zu können. Für jedes folgende Stück wird die von dem vorigen absorbirte Flüssigkeit durch jedesmaligen Zusatz von Wasser ersetzt.

Man trocknet die Stücke vorher an der Luft und dann bei 50 ° in der Trocknenstube.

Das sechste, siebente, achte und neunte Bad werden geradeso wie das fünfte gegeben, wobei man die Stücke nach jedem Bade trocknen läßt.

Einige Tage, nachdem man das neunte Weißbad gegeben, setzt man die Stücke einige Stunden lang einer Temp. von 50 ° aus. Alsdann beginnt man mit der dritten Operation, dem Degraissiren.

Das Degraissiren, Entfetten. Zwei Arbeiter treten den noch warmen Zeug mit den Füssen in eine Kufe mit lauwarmem Wasser, dessen Temp. 20 bis 22 ° nicht übersteigt. Man läßt ihn die Nacht über darin. Am andern Tag nimmt man ihn heraus, drückt ihn über dem Bad aus, wäscht ihn in laufendem Wasser, walkt ihn zweimal durch, windet ihn aus und trocknet ihn, zuerst an der Luft und dann in der Trockenstube bei 40 °.

Die in der Kufe zurückbleibende Flüssigkeit ist dann weiß von Farbe, ungefähr wie ein Seifenbad; denn es enthält zu gleicher Zeit Kali und den Ueberschuß von Fettsubstanz, welcher sich auf der Oberfläche des Zeugs befand, ohne damit verbunden zu sein; aus diesem Grunde kann man sich ihrer, wie einer schwachen Lauge, zur Bereitung des Weißbads bedienen.

Das Entfetten muß mit vieler Sorgfalt vorgenommen werden, denn das Gelingen der Farbe hängt großentheils von dieser Operation ab. Würde man zu heißes Wasser nehmen, so würde man der Baumwolle zu viel Fettsubstanz entziehen und dann eine zu magere Farbe erhalten; anderseits erhält die Farbe, wenn die Wolle nicht hinlänglich entfettet ist, ein fettes und mattes Ansehen.

Galliren. Hierauf schreitet man zum Galliren, welches bedeutend dazu beiträgt, der Farbe die sie charakterisirende Haltbarkeit und Intensität zu geben.

Auf 100 Stücke Calico nimmt man:
Galläpfel 26
Sumach 20.

Man läßt mit der hinreichenden Quantität Wassers 1¼ Stunde lang kochen.

Der Absud wird durch ein Tuch geseiht und die Stücke möglichst warm hindurch passirt. Vorher werden sie dann an einem sehr luftigen Ort, dann in der Trockenstube bei einer Temp. von 40° getrocknet.

Will man die Stücke auf 2 mal galliren, so theilt man auch die angegebene Menge in 2 Theile, deren einen man zu jeder Gallirung nimmt.

In der Regel fallen die zweimal gallirten Stücke gleichmässiger in Farbe und Ton aus.

Alaunen. Zu 35 Pfd. in Wasser aufgelösten Alauns werden 5 Pinten einer Auflösung von kohlensaurem Kali von 10° Baumé gesetzt.

Die gallirten und wieder getrockneten Stücke passirt man durch diese Alaunlösung, die nicht über 25 bis 30° Temp. haben darf. Der Zeug wird hierauf an der Luft getrocknet und dann einer Temp. von 40° R. ausgesetzt.

Im Winter muß man sich sehr in Acht nehmen, daß er nicht gefriere, indem sonst der Alaun krystallisiren und sich in der nächsten Operation ablösen würde.

Nachdem man die gealaunten und getrockneten Zeuge einige Tage ruhen gelassen, passirt man sie durch ein Bad von in lauwarmes Wasser von 25 bis 30° gerührter Kreide; dann werden sie zweimal gewalkt und ausgewaschen; hierauf läßt man sie abtropfen und werden sie, in noch feuchtem Zustande, ausgefärbt.

Krappen. Auf 10 Stücke Calico werden in Wasser zu gleicher Zeit

Avignon-Krapp	65
Sumach	2
Pinten Bluts	6

in einem länglich viereckigen Kessel vertheilt. Man bringt den Zeug hinein und erhöht die Temperatur stufenweise, so daß die Flüssigkeit in zwei Stunden kocht; dann läßt man ¾ Stunden

lang kochen, indem man den Zeug beständig über die durchbrochene Walze (cylindre à jour) laufen läßt.

Nach 2½ Stunden werden die Stücke aus dem Kessel genommen, in fließendem Wasser ausgewaschen, gewalkt und zum Aviviren hergerichtet.

Aviviren. Schönen. Diese Operation wird in einem selbstschließenden (autoclave), zu ⅔ mit Wasser angefüllten, Kessel, verrichtet.

Auf 20 bis 25 Stücke Calico löst man 7 Pfd. Marseiller Seife darin auf, welcher man 4 Pfd. kohlensauern Kali's zusetzt. Man bringt zum Sieden und schüttet dann allmählig, unter starkem Umrühren, eine, mit Kali gesättigte, Auflösung von 10 Loth Zinnsalzes hinein; alsdann wird die gekrappte Waare hineingebracht, der Kessel mit dem Deckel verschlossen, mit der Feuerung fortgefahren, so daß die Flüssigkeit 6 bis 7 Stunden lang kocht. Nach Verlauf dieser Zeit wird das Feuer herausgenommen, kaltes Wasser in den Kessel geführt, dieser geöffnet, die Waare herausgenommen, ausgewaschen, gewalkt und dann zum Rosiren hergerichtet.

Rosiren. Auf 40 Stücke werden genommen:

12 Pfd. Seife, welche man in Wasser auflöst, und wenn die Flüssigkeit siedet, schüttet man eine Auflösung hinein von

½ Pfd. Zinnsalzes

1½ Glas Salpetersäure von 36°.

Diese Flüssigkeit wird übrigens mit Kali gesättigt unter denselben Vorsichtsmaaßregeln wie bei der vorausgehenden Operation. Wenn dieß geschehen, wird nach etwa 5 Minuten die geschönte Waare hineingebracht, der Kessel verschlossen, und nach 3 — 4 stündigem Sieden herausgenommen; endlich, wenn sie ausgewaschen und gewalkt ist, bringt man sie auf einige Tage auf die Wiese.

4497. Wenn es auch heutzutage noch schwer ist, eine genaue und vollkommen befriedigende Erklärung der Türkischrothfärberei zu geben, so ist dieß doch nicht der Fall, wenn es sich um die Rolle handelt, welche die so eben besprochenen einzelnen Operationen dabei spielen können.

Es ist z. B. einleuchtend, daß, wenn das Entschälen, indem es den Zeug von fremdartigen Substanzen befreit, die Be-

festigung des Färbestoffs unsicherer macht, dagegen die befestigte Farbe schöner und lebhafter dadurch ausfällt; allein die der Baumwolle eigene Farbe kann nur von sehr geringem Einfluß seyn auf ein so dunkles Roth, während die Veränderung, welche die Baumwolle sowohl beim Entschälen, als vorzüglich beim Bleichen in der Constitution ihrer Fasern erfährt, keine günstige zu seyn scheint.

Das Kuhmistbad anbelangend, ist noch nicht erwiesen, daß es, wie Vitalis behauptete, unentbehrlich sey; gewiß ist nur, daß man dasselbe weglassen kann, ohne dadurch der Schönheit der Farbe zu schaden, wie dieß aus einer hübschen Anzahl von Färbereien hervorgeht.

Das Oelbad ist eine wichtige Operation, deren Zweck ist, den Zeug zur Befestigung des Färbestoffs geschickter zu machen. Von dieser Wirkung haben wir folgende Ansicht.

Die Betrachtung einerseits, daß man der Fettsubstanz immer ein gewisses Quantum alkalischen Wassers zusetzt, und anderseits, daß der: Probeöl, Tournantöl (huile tournante) genannte Körper, der sich viel leichter verseift, als jedes andere Oel, überdieß derjenige ist, der beim Oelen der Baumwolle die besten Resultate lieferte, veranlaßte Einige zu dem Gedanken, daß sich eine saure Seife bilde, von welcher alle Theile des Zeugs imprägnirt werden, und die die Befestigung des Färbestoffs zu Stande bringe.

Allein sehr genaue Versuche, welche H. Chevreul mit dem, aus der Baumwolle vor dem Krappen derselben mittelst Alkohols ausgezogenen, Oele anstellte, überzeugten ihn, daß in diesem Oel durchaus keine freie fette Säure enthalten ist; daher glauben wir, daß die Rolle des alkalischen Körpers die ist, das Oel in den Zustand der Emulsion überzuführen, es zu zertheilen, daher alle Theile des Zeugs geschickter zu machen, davon durchdrungen zu werden und in Folge davon eine gleichmäßigere und haltbarere Farbe hervorzubringen. Es wird nämlich einleuchten, daß wenn das Gewebe von einer öligen Flüssigkeit durchdrungen ist, diese, indem sie von der Färbeflüssigkeit verdrängt wird, die Ursache jener Erscheinungen der Endosmose wird, vermöge welcher so viele Durchdringungen (Imprägnirungen, pénétrations) Statt finden, die auf jede andere Weise unmöglich wären.

4498. Die H. H. Montheith zu Glasgow waren die ersten, welche die in Indien unter dem Namen Bandanos bekannten, rothen Tücher mit weißen Mustern durch stellenweises Entfärben des türkischroth gefärbten Zeugs mittelst Chlors nachahmten.

---

250 Maß Pottaschenlauge von $2\frac{1}{2}$° Baumé und

62 Maß Kuhkoth, welcher mit Urin von Kühen in breiartigen Zustand versetzt wird, verwendet. Den breiartigen Kuhkoth rührt man mit 230 Maß Wasser an, welches auf 30° R. erwärmt ist, setzt das Oel unter unausgesetztem Umrühren zu, rührt nach und nach 20 Maß Pottaschenlauge von 25° Baumé ein, und rührt alles gut durcheinander. Wenn die Temperatur auf 20 bis 24° R. gesunken ist, werden die Stücke auf der Klotzmaschine damit grundirt und nach dem Grundiren in einen Kasten von Tannenholz gebracht, worin man sie 12 bis 18 Stunden lang schwitzen (gähren) läßt. Die Gährung stellt sich nach kurzer Zeit ein, so daß im Verlaufe des Gährungsprozesses sich nicht selten Myriaden von Würmern entwickeln. Nach dem Gähren wird die Waare in freier Luft abgetrocknet, und dann in der Trockenstube bei 50° R. 8 bis 10 Stunden lang geröstet.

Nach der ersten Oelung, dem Gähren, Abtrocknen in freier Luft und Rösten im Trockenzimmer, giebt man die zweite, dritte und vierte Oelung ganz auf dieselbe Weise mit immer frisch bereiteten Oelbädern, und verwendet dabei jedesmal den Rückstand der übrig gebliebenen Oelbeizen, welchem man die oben angegebenen Quantitäten von Oel, Pottasche und Kuhkoth zusetzt, so daß auf die 400 Pfund Baumwollenzeuge bei vier Oelbäder

$106\frac{8}{10}$ tournirtes Oel

1000 Maß Pottaschenlauge $2\frac{1}{2}$° Baumé

248 Maß Kuhkoth consumirt werden.

Die Waare wird nach jeder Oelbeize zuerst in freier Luft abgetrocknet, und dann erst bei 50° R. Temperatur in der Trockenstube geröstet.

Lauter-Beizen.

Nach der vierten Oelbeize werden vier Lauterbeizen gegeben, die in lauwarmem Wasser bestehen, welchem die Rückstände der vier Oelbeizen und Degräßirbrühe gereicht werden. Nach jeder Lauterbeize wird in freier Luft abgetrocknet und bei den zwei ersten Röstungen im Trockenzimmer bei 48° R., bei den zwei letzten hingegen mit 46° R. Temperatur 8 bis 10 Stunden lang geröstet.

Degräßiren der Waare.

Nachdem die Lauterbeizen gegeben, erfolgt das Degräßiren oder Einweichen der Waare in 2° Baumé starker Pottaschenlauge, worin man die Zeuge zweimal, jedesmal 24 Stunden lang, einweicht, alsdann in Fluß einhängt, in den Waschrädern gut wäscht, ausringt und bei 40° R. im Trockenzimmer für das Galliren abtrocknet.

Galliren der Waare.

Man gallirt zweimal, das erstemal ohne, das anderemal mit Alaunzusatz. Für das erste Galliren werden $14\frac{8}{10}$ Pfund Gallapfel in Sorten und $12\frac{8}{10}$ Pfund sicilianischer Sumach in 200 Maß Wasser eine Stunde lang abgekocht. Den Absud läßt man durch ein Sieb laufen und zum Abklären 24 Stunden lang stehen, wonach

Beim Schönen, wo eine kochende Seifenauflösung mit Alkali-Ueberschuß in Anwendung kömmt, wird der im Gewebe etwa noch rückständige Alaun vollkommen zersetzt; anderseits werden dadurch wahrscheinlich auch einige, entweder dem Krapp oder den Galläpfeln angehörige, bräunliche Bestandtheile, welche der Schönheit des Roths Eintrag thun würden, entfernt.

Endlich glaubt H. Chevreul auch, daß das Alkali den Färbestoff modificiren und ihm eine angenehmere Nuance geben könne.

Was die letzte Operation, das Rosiren, anbelangt, so läßt sich die Rolle, welche die verschiedenen Substanzen, deren man sich dabei bedient, dabei spielen, sehr schwer erklären.

Aus den von H. Chevreul angestellten vergleichenden Versuchen mit einerseits gewöhnlich roth, anderseits türkischroth gefärbter Baumwolle geht endlich hervor, daß, wenn letztere auch der Einwirkung von Seifenlösungen besser widersteht, das Gegentheil der Fall ist, wenn beide Stoffe zu gleicher Zeit der Einwirkung des Sonnenlichts ausgesetzt werden Auch verliert das Türkischroth durch Reibung leichter seinen Färbestoff, woraus hervorzugehen scheint, daß die Farbe des Türkischroths mehr zwischengelagert als tief befestigt, und in dieser Hinsicht von der Farbe des gewöhnlichen Roths etwas verschieden sey *).

*) In den schweizer und den deutschen Türkisch-Rothfärbereien hat man darauf hinzuarbeiten gesucht, die türkischrothen Garne und gewebten Stücke, ohne die Schönheit und Dauerhaftigkeit der Farbe dabei zu beeinträchtigen, auf möglichst vortheilhaft ökonomischem Wege darzustellen. In der Schweiz, wo die Farbe in hoher Vollkommenheit geliefert wird, wird nur der vierte Theil des Gewichts von tournirtem Oel gegen das französische Verfahren angewendet, auch nehmen die Fabrikanten auf ein Pfund Baumwollenzeug nur $1\frac{1}{4}$ bis höchstens $1\frac{1}{2}$ Pfund Krapp zum Rothfärben. Der ganze Prozeß des Türkischrothfärbens theilt sich sonach in jenem Alpenlande in folgende Operationen ein.

Die rohe Waare, wie sie der Weber vom Stuhle liefert, wird um die Schlichte wegzuschaffen in Wasser 2 Tage lang geweicht, bis eine säuerliche Gährung eingetreten ist, dann gut gewalkt, gewaschen und im geschlossenen Avivirkessel mit Degrässirbruhe 3 Stunden lang ausgekocht, wieder gut gewalkt, gewaschen, entwässert, in freier Luft getrocknet und alsdann im geheizten Zimmer vollkommen ausgetrocknet, wonach zum Oelen geschritten wird.

Oelen der Waare.

Für 400 Pfund baumwollene Tücher werden zum Oelbeizen

$26\frac{1}{16}$ Pfund Huile tournante

4498. Die H. H. Montheith zu Glasgow waren die ersten, welche die in Indien unter dem Namen Bandanos bekannten, rothen Tücher mit weißen Mustern durch stellenweises Entfärben des türkischroth gefärbten Zeugs mittelst Chlors nachahmten.

---

250 Maß Pottaschenlauge von $2\frac{1}{4}$ ° Baumé und

62 Maß Kuhkoth, welcher mit Urin von Kühen in breiartigen Zustand versetzt wird, verwendet Den breiartigen Kuhkoth rührt man mit 230 Maß Wasser an, welches auf 30 ° R. erwärmt ist, setzt das Oel unter unausgesetztem Umrühren zu, rührt nach und nach 20 Maß Pottaschenlauge von 25° Baumé ein und rührt alles gut durcheinander. Wenn die Temperatur auf 20 bis 24° R. gesunken ist, werden die Stücke auf der Klotzmaschine damit grundirt und nach dem Grundiren in einen Kasten von Tannenholz gebracht, worin man sie 12 bis 18 Stunden lang schwitzen (gähren) läßt. Die Gährung stellt sich nach kurzer Zeit ein, so daß im Verlaufe des Gährungsprozesses sich nicht selten Myriaden von Würmern entwickeln. Nach dem Gähren wird die Waare in freier Luft abgetrocknet, und dann in der Trockenstube bei 50 ° R. 8 bis 10 Stunden lang geröstet.

Nach der ersten Oelung, dem Gähren, Abtrocknen in freier Luft und Rösten im Trockenzimmer, giebt man die zweite, dritte und vierte Oelung ganz auf dieselbe Weise mit immer frisch bereiteten Oelbädern, und verwendet dabei jedesmal den Rückstand der übrig gebliebenen Oelbeizen, welchem man die oben angegebenen Quantitäten von

wolle anzunehmen sich eignet, und folglich gedruckte Zeuge zu erzeugen, auf welchen sich mit dem Glanz und der Haltbarkeit des Türkischroths die Manchfaltigkeit anderer Farben und die Schönheit von Dessins verbindet, in welchen dieses Roth selbst, entweder als Boden, oder als Bestandtheil des Musters verwendet ist.

---

e) Ein viertes Oelbad gleich den andern, Trocknen in freier Luft, dann Rösten im Trockenzimmer; endlich

f) Eine vierte und letzte Säuerung bei 1° Baumé und Abtrocknen in freier Luft.

Bei den beiden letzten Oelungen kann der Schaf- oder Kuhkoth weggelassen werden. Die Röstungen im Trockenzimmer werden nach jeder Oelbeize bei 52 bis 56° R. Wärme gereicht.

Alle übrigen Operationen, das Degrässiren, Galliren, Alaunen, Färben, Aviviren und Rosiren, werden auf die gewöhnliche Art ins Werk gesetzt.

In England haben Greenwood und Mercer im Jahr 1846 ein Patent auf ein Verfahren genommen, das tournirte Oel für die Türkischrothfärberei mit Schwefelsäure zu oxydiren. Die Patentträger geben zwei Methoden an, dieses ins Werk zu stellen, und belegen ihr erhaltenes Produkt mit dem Namen schwefelsaures Oel.

Bei der ersten Methode werden 8 Maß Olivenöl (die Maß gleich dem Raum von 2 Pfund Wasser) mit 1 Maß concentrirter Schwefelsäure gemischt, und unter häufigem Umrühren 10 Tage lang stehen gelassen. Man vermischt jetzt mit dem drei- bis vierfachen Gewicht Wasser, und setzt auf 1 Pfund der angewendeten Schwefelsäure 3 bis 4 Pfund Kochsalz zu, läßt das Ganze so lange stehen bis sich das Oel abgeschieden hat, welches nun von der salzigen Flüssigkeit abgezogen wird, und jedes Maß des Oeles mit 9 Maß Chlornatron versetzt wird. Das Chlornatron hierfür bereitet man, indem 50 Maß Chlorkalk 9° Baumé durch 16 Pfund krystallisirte Soda in 5 Pfund Wasser gelöst, zersetzt werden und die klare Flüssigkeit abgezogen wird.

Das mit dem Chlornatron gemischte Oel wird nun durch Dampfeinströmung so lange im Kochen erhalten, bis ein Stückchen mit Indigo blaßblau gefärbter Baumwollenzeug sich nicht mehr bleicht.

Anstatt dem Erhitzen mit Dampf kann das oxydirte Oel mit verdünnter Schwefelsäure behandelt werden, wobei 24 Maß Wasser, mit 1 Pfund Schwefelsäure gemischt, der Oelflüssigkeit unter sorgfältigem Umrühren portionenweise hinzugesetzt wird, indem man nach jedem Zusatz einige Zeit verstreichen läßt, um das Entweichen von Chlorgas so viel als möglich zu vermeiden; wenn die Mischung einen schwach indigoblau gefärbten Zeug nicht mehr bleicht, ist der Prozeß beendigt.

Die Patentträger haben das schwefelsaure Oel auch statt mit Chlornatron mit atmosphärischer Luft und Dampf behandelt, und dadurch ebenfalls ihren Zweck erreicht. Sie vermischen 5 Maß schwefelsaures Oel mit 5 Maß Wasser und leiten mittelst einer durchlöcherten Röhre Ströme atmosphärischer Luft, welche auf 84° R. erhitzt ist, zehn Tage lang hindurch ein, beschleunigen jedoch den Prozeß dadurch, daß sie 5 Maß Regenwasser und 5 Maß Kleienwasser, mit 2 Pfund Kleie bereitet, zusetzen, oder statt derselben ½ Maß Leinöl, oder 16 Loth Kupfervitriol und 16 Loth Kochsalz.

Nach der zweiten Methode, das schwefelsaure Oel zu erhalten, werden 1 Maß

Da dieses Verfahren kostspielige Pressen und für jede besondere Platten nothwendig macht, war zu wünschen, Industrie der gedruckten Baumwollwaare davon befrei oder doch ein leichter ins Werk zu setzendes Verfahren Stelle trete. *).

4499. H. Koechlin-Schuh führte zuerst ein vol chemisches Verfahren ein, welches freilich nichts als ein fication des obigen ist, weil es ebenfalls auf der Anwen Chlor beruht, aber in praktischer Hinsicht eine so glückl sie wahrhaft eine Erfindung zu nennen ist.

Dieses Verfahren besteht im Aufdrucken einer aus T Citronensäure oder Weinsteinsäure bestehenden Beize auf und Eintauchen desselben in ein Chlorkalkbad. Ueberall Flüssigkeit des Bads der Säure der Beize begegnet, gi Freiheit gesetztes Chlor von sich, welches, dem Färb Zeuges begegnend, ihn rasch zerstört und den Zeug ble

Wenn man Citronensäure und salpetersaures Blei

---

concentrirte Schwefelsäure mit 8 Maß Olivenöl gemischt und die Misch 24 Stunden öfters umgerührt. Es werden auf 5 Maß Oel in Zwischenräu lösung von $1\frac{1}{2}$ Pfund krystallisirtem chlorsauren Kali, in 5 Pfund kochende löst, hinzugebracht und so lange gerührt bis die Einwirkung aufhört. Anst sauren Kali kann man auch $2\frac{1}{2}$ Pfund doppelt chromsaures Kali in $6\frac{1}{2}$ P oder $2\frac{1}{2}$ Pfund gepulverten Salpeter in $1\frac{1}{2}$ Pfund Wasser gelöst anwend werden die Säueren und Salze zweimal ausgewaschen, indem 10 Maß 5 Pfund Oel eingerührt werden, nach einigem Stehen das Wasser abgela diese Operation noch einmal mit 10 Maß Wasser vorgenommen wird.

Gewöhnliches Olivenöl auf diese Weise behandelt nennen die Paten dirtes Oel.

Die Oelbeizen für Türkischroth bereiten sie nun auf folgende Art. $2\frac{1}{2}$ tes schwefelsaures Oel und $2\frac{1}{2}$ Maß oxydirtes Oel werden mit 60 Maß P von $1\frac{1}{2}$° Baumé zur Oelbeize gemacht. Die Zeuge werden mit der Oelb imprägnirt und jedesmal in einem geheizten Lokal oder Hot-flue gut dann viermal mit 4° Baumé starker Pottaschenlauge getränkt und jed heiß abgetrocknet. Beim letzten Trocknen läßt man die Zeuge in einer Te 66° R. 3 Stunden lang hängen, degrässirt hernach in einer Pottasche Baumé, trocknet bei 48° R. ab, schreitet zum Galliren und der weiter wie gewöhnlich.

*) Was die Muster anbelangt, so reduciren sich dieselben auf 2 bis 3. Sie stens aus runden Monchen oder viereckigen Würfeln, welche in d durchbrochen sind.

olle anzunehmen sich eignet, und folglich gedruckte Zeuge zu zeugen, auf welchen sich mit dem Glanz und der Haltbarkeit es Türkischroths die Manchfaltigkeit anderer Farben und die Schönheit von Dessins verbindet, in welchen dieses Roth selbst, ntweder als Boden, oder als Bestandtheil des Musters verwenet ist.

---

e) Ein viertes Oelbad gleich den andern, Trocknen in freier Luft, dann Rösten im Trockenzimmer; endlich

f) Eine vierte und letzte Säuerung bei 1° Baumé und Abtrocknen in freier Luft. Bei den beiden letzten Oelungen kann der Schaf- oder Kuhkoth weggelassen werden. Die Röstungen im Trockenzimmer werden nach jeder Oelbeize bei 52 bis 56° R. Wärme gereicht.

Alle übrigen Operationen, das Degrässiren, Galliren, Alaunen, Färben, Aviviren und Rosiren, werden auf die gewöhnliche Art ins Werk gesetzt.

In England haben Greenwood und Mercer im Jahr 1846 ein Patent auf ein Verfahren genommen, das tournirte Oel für die Türkischrothfärberei mit Schwefelsäure zu oxydiren. Die Patentträger geben zwei Methoden an, dieses ins Werk zu stellen, und belegen ihr erhaltenes Produkt mit dem Namen schwefelsaures Oel.

Bei der ersten Methode werden 8 Maß Olivenöl (die Maß gleich dem Raum von 2 Pfund Wasser) mit 1 Maß concentrirter Schwefelsäure gemischt, und unter häufigem Umrühren 10 Tage lang stehen gelassen. Man vermischt jetzt mit dem drei- bis vierfachen Gewicht Wasser, und setzt auf 1 Pfund der angewendeten Schwefelsäure 3 bis 4 Pfund Kochsalz zu, läßt das Ganze so lange stehen bis sich das Oel abgeschieden hat, welches nun von der salzigen Flüssigkeit abgezogen wird, und jedes Maß des Oeles mit 9 Maß Chlornatron versetzt wird. Das Chlornatron hierfür bereitet man, indem 16 Maß Chlorkalk 9° Baumé durch 16 Pfund krystallisirte Soda in 5 Pfund Wasser gelöst, zersetzt werden und die klare Flüssigkeit abgezogen wird.

Das mit dem Chlornatron gemischte Oel wird nun durch Dampfeinströmung so lange im Kochen erhalten, bis ein Stückchen mit Indigo blaßblau gefärbter Baumwollenzeug sich nicht mehr bleicht.

Anstatt dem Erhitzen mit Dampf kann das oxydirte Oel mit verdünnter Schwefelsäure behandelt werden, wobei 24 Maß Wasser, mit 1 Pfund Schwefelsäure gemischt, der Oelflüssigkeit unter sorgfältigem Umrühren portionenweise hinzugesetzt wird, indem man nach jedem Zusatz einige Zeit verstreichen läßt, um das Entweichen von Chlorgas so viel als möglich zu vermeiden; wenn die Mischung einen schwach indigoblau gefärbten Zeug nicht mehr bleicht, ist der Prozeß beendigt.

Die Patentträger haben das schwefelsaure Oel auch statt mit Chlornatron mit atmosphärischer Luft und Dampf behandelt, und dadurch ebenfalls ihren Zweck erreicht. Sie vermischen 5 Maß schwefelsaures Oel mit 5 Maß Wasser und leiten mittelst einer durchlöcherten Röhre Ströme atmosphärischer Luft, welche auf 84° R. erhitzt ist, zehn Tage lang hindurch ein, beschleunigen jedoch den Prozeß dadurch, daß sie 5 Maß Regenwasser und 5 Maß Kleienwasser, mit 2 Pfund Kleie bereitet, zusetzen, oder statt derselben ⅛ Maß Leinöl, oder 16 Loth Kupfervitriol und 16 Loth Kochsalz.

Nach der zweiten Methode, das schwefelsaure Oel zu erhalten, werden 1 Maß

Nicht selten findet man im Handel Zeuge dieser Art, bei welchen kaum einige Spuren des Türkischroths, welches vorher den Zeug ganz bedeckte, mehr zu sehen sind. Doch wäre es unmöglich, sie zu erhalten, ohne vorher den Zeug ganz roth zu färben, lediglich um später mittelst Chlors die Farbe an allen Stellen des Stücks zu zerstören, die die Druckmuster aufzunehmen bestimmt sind.

---

16 Pfund Weinsteinsäure gegossen und nach dem Auflösen
10 Pfund fein gestoßener Gummi eingerührt. Nach völligem Erkalten kann die Aetzreserve gedruckt werden.

Dunkelblau auf rothem Grund Schwarz darstellend.

8 Pfund gewöhnliches Berlinerblau und
2 Pfund Pariserblau werden mit
10 Pfund Wasser zum feinsten Saft abgerieben. Es werden nun
2½ Pfund Stärke mit
24 Pfund Wasser angerührt,
4 Loth eisenblausaures Kali und das abgeriebene Blau hinzugebracht, dann verkocht, kalt gerührt und mit
3 Pfund Salzsäure 22° Baumé angeschärft.

Dunkelblau Schwarz darstellend auf andere Art.

16 Loth Pariserblauteig werden mit
8 Loth Essig fein abgerieben,
4 Loth Stärke
1 Loth Salep mit
2 Pfund starkem Essig angerührt, dann
1 Loth Glasgalle und der Pariserblauteig damit verkocht, kalt gerührt, dann
1 Loth salpetersalzsaure Zinnauflösung hinzugebracht.

Hellblaue Aetzreserve.

5 Pfund feines Berlinerblau und
2 Pfund Pariserblau werden mit
12 Pfund Wasser zum feinsten Saft abgerieben, dann mit
8 Pfund Stärke
1 Pfund fein gepulvertem Tragant und
64 Pfund Wasser verkocht, auf dem Feuer
13 Pfund Weinsteinsäure, in 16 Pfund Wasser gelöst, zugegeben, vom Feuer gebracht noch
15 Pfund gepulverte Weinsteinsäure eingerührt und nach dem Erkalten
2½ Pfund Salzsäure 22° Baumé zugesetzt.

Durch mehr oder mindere Verschwächung von Blau hat man es ganz in der Gewalt die Farbennuancen bis in das hellste Blau abzustufen. Um dieses Blau, besonders bei reichen Dessins, die viel farbige Fläche haben, schön gleichförmig und ungeädert zu erhalten, ist vorzüglich darauf zu sehen, daß die Farbe so dünn als möglich verarbeitet werde. Je schwächer die Verdickung derselben ist, und je schneller sie in der Druckstube auf den Rollen oberhalb des Drucktisches abtrocknen kann, um so vollständiger werden

ausdruckt, nimmt der durch das Chlorkalkbad entfärbte Zeug später eine rein gelbe Farbe an, welche von chromsaurem Blei erzeugt wird, wenn man ihn durch ein Bad von saurem chromsaurem Kali zieht.

Man kann diese Resultate, folgende Ordnung zum Grunde legend, verschiedentlich abändern: 1) Ausdrucken der weißen Aetzbeize (Enlevage); 2) Ausdrucken der blauen Aetzbeize; 3) Ausdrucken der gelben Chrom-Aetzbeize; 4) Ausdrucken der grünen Aetzbeize. Passirt man hierauf den Zeug durch ein Chlorkalkbad und durch ein Bad von saurem chromsaurem Kali, so kommen das weiße, blaue, gelbe und grüne Dessin auf dem rothen Grund zum Vorschein. Es braucht alsdann nur noch ein Tafeldruckschwarz dazu zu kommen, um alle Combinationen des Coloristen in dieser Ordnung des Verfahrens eintreten lassen zu können *).

---

*) Diesen interessanten und wichtigen Druckartikel behandelt Dumas viel zu kurz für die Coloristen und Färber. Wir ergänzen daher dasjenige, was am wissenswürdigsten diesem Werk nicht ermangeln darf, nehmlich die Zusammensetzung der Aetzreserven und Ausdruckfarben für türkischroth gefärbte Waare, und die Behandlung derselben in der Chlorkalkküpe. Die Aetzreserven und Ausdruckfarben, welche in der Chlorkalkküpe entwickelt und hergestellt werden, bestehen in folgenden.

Weiße Aetzreserve für den Handdruck, welche bei illuminirten Mustern meist als Vordruck verwendet wird.

20 Pfund Wasser werden heiß über
24 Pfund Weinsteinsäure gegossen, nach der Auflösung
12 Pfund gestoßene Pfeifenerde damit angerührt, alsdann unter Umrühren
1½ Pfund zum feinsten Mehlpulver gestoßener Tragant eingestäubt, und das Ganze in einer kupfernen Reibeschale mit kupfernen Kugeln zum feinsten Saft abgerieben. Die Schale und Kugeln werden nun mit 4 Pfund Wasser abgeflößt und in die weiße Aetzreserve eingerührt. Für den Druck wird die Aetzreserve mit schwefelsaurer Indigoauflösung geblendet (gezeichnet).

Weiße Aetzreserve in Gummi-Verdickung.

In 2 Pfund kaltem Wasser werden
2½ Pfund gepulverte Weinsteinsäure aufgelöst, damit
1½ Pfund gepulverte Pfeifenerde angerührt und das Ganze mit
20 Loth fein gepulvertem Gummi verdickt.

Weiße Aetzreserve für den Walzendruck.

Für den Walzendruck wird die Pfeifenerde weggelassen, weil sich diese zwischen der gravirten Walze und der Rackel leicht anlegt, und dadurch sogenannte Rackelstreifen zu befürchten sind. Die weiße Aetzreserve für diese Art zu drucken bereite ich folgender Gestalt.

16 Pfund kochendes Wasser werden über

Hierher gehört der türkischviolette (violet andrinople) Boden, der durch allgemeines Auftragen von Indigo auf den Zeug erhalten wird; der Indigo wird mittelst der Vitriolküpe gegeben.

Will man z. B. auf türkisch-violettem Boden blaue, rothe und gelbe Muster hervorbringen, so muß man wie folgt verfahren.

Aetzreserve für Chromgrün.

Auf 5 Pfund Weinsteinsäure werden

2½ Pfund kochendes Wasser gegossen, und so lange gerührt bis die Weinsteinsäure aufgelöst ist. In die Hälfte dieser Auflösung werden

3 Pfund Pfeifenerde und in die andere

15 Loth fein gepulverter Tragant eingerührt, beide Massen zusammen gemengt, und dann

3 Pfund salpetersaures Blei in

2½ Pfund Wasser gelöst hinzugerührt. In das Ganze wird nun so viel Blauansatz gebracht als zur Farbenschattirung erforderlich ist.

Blau-Ansatz für Grün.

1 Pfund feines gestoßenes Berlinerblau werden mit

1½ Pfund Salpetersäure 34° Baumé zum feinen Saft abgerieben. Nach 24 Stunden Stehen setzt man eine angemessene Portion kaltes Wasser zu, rührt das Ganze wohl durcheinander und läßt es dann so lange ruhig stehen, bis das Blau aus der Flüssigkeit gefällt ist. Die obenstehende saure Flüssigkeit gießt man ab und verwendet den blauen Niederschlag für den Gebrauch.

Die mit diesen Aetzreserven bedruckten türkischrothen baumwollenen Gewebe werden auf Sternrahmen gespannt, in eine helle neutrale Chlorkalkküpe 6 bis 7° Baumé stark zur Zerstörung der bedruckten rothen Farbe 5 bis 6 Minuten lang eingesenkt, dann in die Höhe gezogen und in der zur Seite stehenden Wasserküpe abgeschwenkt, hernach gleich in Fluß eine halbe Stunde lang eingehangen, und diejenigen, welche kein Chromkalibad zur Entwicklung von Gelb oder Grün zu passiren haben, über den Haspel laufend in einem 1° Baumé starken kalten schwefelsauren Bade einigemale hin und wieder getrieben, dann gleich wieder eine halbe Stunde in Fluß eingehangen, gut geschweift, entwässert und im Schatten abgetrocknet, wonach Applicationsgelb eingepaßt und nach zwei Tagen des Aufdrucks gewässert wird.

Die mit der Aetzbeize für Chromgelb und Chromgrün gedruckte Waare wird nach dem Chlorkalkbade und Einhangen in Fluß rein gewaschen und alsdann in einem mit Essig angesäuerten doppelt chromsauren Kalibade gelb und grün gefärbt.

Die Chlorkalkküpe (Entfärbungsküpe) muß möglichst neutral erhalten werden. Die besten Kennzeichen einer guten Entfärbungsküpe sind, wenn die Flüssigkeit schön klar ins Grünliche schillernd ist, so daß man bis auf den Satz am Boden sehen kann; wenn sie auf der Zunge einen scharfen flüchtigen Reiz macht, ohne einen bittern Geschmack zurückzulassen; und was eigentlich das Hauptkennzeichen ist, wenn innerhalb längstens 5 Minuten die zum Entfärben bedruckten Stellen blendend weiß mit scharfen Contouren zum Vorschein kommen, ohne daß das Roth angegriffen, im Gegentheil dasselbe schöner als zuvor erscheint.

4500. Manchmal verschwindet das Türkischroth zwar ebenfalls um einer andern Nuance Platz zu machen, wo es aber dann selbst als Bestandtheil in diese Nuance eingeht und sie alsdann aber auch seines Glanzes und seiner Haltbarkeit theilhaftig macht.

---

sich auch die weißen Objekte, unter Blau gelegt, hervorheben. Zur Verdünnung bedient man sich des fein abgeriebenen Berlinerblaus mit aufgelöster Weinsteinsäure im Verhältniß zur blauen Schattirung und der Aetzkraft der Farbe.

Hellblaue Aetzreserve auf andere Art.

In einer Auflösung von 2 Pfund Wasser, 1 Pfund Schwefelsäure 66° Baumé und 1 Pfund Glaubersalz wird Mineralblau zum feinsten Teige abgerieben. Die Aetzreserve wird auf folgende Weise zusammengesetzt.

4 Loth Stärke und
¼ Loth Salep werden mit
1 Pfund essigsaurer Thonerde 7° Baumé verkocht und kochend über
24 Loth gepulverte Weinsteinsäure gegossen, kalt gerührt, dann
1½ Loth doppeltes Chlorzinn hinzugebracht. Man giebt nun so viel von dem abgeriebenen Mineralblau zu, als man die blaue Farbe heller oder dunkler zu haben wünscht.

Aetzreserve für Chromgelb in Tragantverdickung für den Handdruck.

Ueber 10 Pfund Weinsteinsäure werden
9 Pfund kochendes Wasser gegossen und
6 Pfund gestoßene Pfeifenerde damit angerührt. Ferner werden
6 Pfund gepulvertes salpetersaures Blei in
6 Pfund Wasser gelöst hinzugebracht, alsdann unter Umrühren
30 Loth fein gepulverter Tragant eingestäubt und in der Reibeschale aufs feinste abgerieben; zuletzt rührt man
1¼ Pfund Salpetersäure 34° Baumé mit
1¼ Pfund Wasser gemischt hinzu.

Aetzreserve für Chromgelb mit Gummi verdickt.

In einem Wasserbade werden in einem steinernen Topf
1¼ Pfund gepulvertes salpetersaures Blei in
1¼ Pfund Wasser gelöst, dann
1 Pfund 28 Loth gepulverte Weinsteinsäure darin gelöst, die Lösung mit
1¼ Pfund Pfeifenerde angerührt und zuletzt
1 Pfund Gummiwasser zugegeben.

Aetzreserve für Chromgelb für den Walzendruck.

11 Pfund kochendes Wasser werden über
13¼ Pfund Weinsteinsäure gegossen;
7 Pfund gepulvertes salpetersaures Blei werden in
6 Pfund kochendem Wasser über dem Feuer gelöst, dann beide Auflösungen zusammen gegossen und halb erkaltet mit
6 Pfund gestoßenem Gummi verdickt.

Man erhält auf diese Weise lebhafte und dauerhafte Farben, denn das reservirte Roth ist Türkischroth, das Gelb chromsaures Blei, das Blau ist Küpen-Indigo und das Violett aus Türkischroth in Verbindung mit Küpenblau gebildet.

4501. Die Indier erhalten ein dem Türkischroth ähnliches mittelst einer Wurzel, die sie Chayaver nennen.

Ein anderes schönes hohes Gelb.

$9\frac{1}{2}$ Pfund persische Gelbbeere werden mit hinreichendem Wasser zweimal abgekocht, beide Dekokte zusammengegossen und bis auf 45 Maß eingedampft. Es werden nun 12 Loth fein gepulverter Tragant mit Gelbbeerbrühe angerührt und einige Tage schwellen lassen. In 15 Maß Gelbbeerbrühe werden 8 Loth fein gepulverte Salep eingestäubt, dann der Tragantteig zugegeben, gut gekocht, durch ein Sieb geschlagen, lau 3 Maß essigsaure Thonerde 10° Baumé eingerührt und vor dem Gebrauch 10 Loth Zinnsalz in 12 Loth Salzsäure 22° Baumé gelöst hinzugegeben.

Applikationsschwarz für Purpurzitze.

In vielen Fällen wird auch Applikationsschwarz statt Dunkelblau nach dem Gelbauswaschen und Abtrocknen eingedruckt, um die Objekte recht dunkelschwarz zu erhalten, wobei man sich zweierlei schwarzer Farben bedient, einmal einer, welche ausgewaschen, ein andermal einer andern, welche nicht ausgewaschen werden kann.

Applikationsschwarz zum Auswaschen.

1 Maß schwache Blauholzbrühe (von 1 Pfund Campecheholz mit 3 Maß Wasser) wird mit
8 Loth Stärke verkocht und gleich nach dem Verkochen
16 Loth salpetersaure Eisenauflösung 50° Baumé und
1 Loth salpetersaures Kupfer 50° Baumé eingerührt. Um die Farbe ganz geschmeidig für den Druck zu bekommen läßt man bis zum gänzlichen Erkalten rühren.

Tafelschwarz nicht zu wässern für schwere Parthien und zum Decken.

Für dieses Schwarz bereitet man einen Mordant auf folgende Weise;
In 15 Maß Galläpfelabsud von 10 Pfund Galläpfel und
36 Maß Blauholzbrühe 2° Baumé werden
15 Pfund Eisenvitriol und
2 Pfund Kupfervitriol gelöst.

Druckfarbe.

$4\frac{1}{2}$ Maß Mordant werden heiß gemacht, dann
$1\frac{1}{2}$ Loth fein gepulverter Tragant eingestreut, gut durcheinander gerührt, den andern Tag mit
16 Loth Stärke und
6 Loth blausaurem Kali verkocht, kalt gerührt und mit
$1\frac{1}{2}$ Pfund salpetersaurem Eisen 50° Baumé
1 Pfund präparirter Eisensolution geschärft.

Die präparirte Eisensolution bereitet man indem 10 Loth Eisenvitriol und 2 Loth Grünspan in 10 Loth Salpetersäure 34° Baumé gelöst werden. K.

H. Gonfreville, der die in Indien gebräuchlichen Verfahrungsweisen der Anwendung der Chayaver sorgfältig studirte, machte hierüber Bemerkungen, welche die volle Aufmerksamkeit der Industrie auf diese Wurzel zu lenken geeignet sind.

Die Chayaver ist die Wurzel der Oldenlandia umbellata, aus derselben Familie, wie die Färberröthe. H. Robiquet überzeugte sich, daß sie ihr Färbevermögen der Gegenwart von Alizarin verdankt, wie die Färberröthe selbst.

Doch giebt sie allerdings auf mit Oel appretirter Baumwolle ohne Gallirung, ohne Alaun, ohne Zinnbeize schöne Farben. Der Zeug wird kalt gefärbt, und bloßes Auswaschen mit Wasser genügt zur Erhöhung der Farbe. Besser jedoch ist es, die Chayaver auf gehölte und gebeizte Baumwolle anzuwenden, und auf die gewöhnliche Weise zu schönen, was sie sehr gut verträgt.

Diese Wurzel besitzt eine saure Reaction, welche die Anwendung eines kalkhaltigen Wassers zum Färben nothwendig macht.

Die Chayaver wird in mehreren Gegenden Indiens, vorzüglich aber an der Küste von Coromandel, angebaut. Man bedient sich derselben, um das Palliacat-Braunroth zu erhalten, dessen man sich gewöhnlich zur Verfertigung der Zitze (ind. gedruckten Baumwollzeuge) bedient; ferner zum Rauchroth (rouge enfumé) der Madrastücher; zum lebhaften Madura-Roth für Turbane; endlich zum Norpely-Violett und zum Dulgaret-Schwarz.

Allein die Chayaver enthält nur ⅓ oder ¼ des in guten Färberröthen enthaltenen Färbestoffs; man hätte sonach kaum Ursache, sich damit abzugeben, wenn man nicht etwa hoffen dürfte, daß es durch einige Culturversuche gelingen könnte, an Färbestoff reichere Varietäten hervorzubringen, als die gegenwärtig in Indien angebauten sind.

Von diesem Gesichtspunkte aus verdiente die Chayaver allerdings, daß sich wohlunterrichtete Landwirthe ihrer annähmen.

Die Chayaver ist nicht die einzige Rubiacee, welche in Indien statt des Krapps benutzt wird. Man bedient sich daselbst auch sehr häufig der Wurzel eines Baumes, welche im Lande unter dem Namen Rona bekannt ist.

Man erhält auf diese Weise lebhafte und dauerhafte Farben, denn das reservirte Roth ist Türkischroth, das Gelb chromsaures Blei, das Blau ist Küpen-Indigo und das Violett aus Türkischroth in Verbindung mit Küpenblau gebildet.

4501. Die Indier erhalten ein dem Türkischroth ähnliches mittelst einer Wurzel, die sie Chayaver nennen.

Ein anderes schönes hohes Gelb.

9½ Pfund persische Gelbbeere werden mit hinreichendem Wasser zweimal abgekocht, beide Dekokte zusammengegossen und bis auf 45 Maß eingedampft. Es werden nun 12 Loth fein gepulverter Tragant mit Gelbbeerbrühe angerührt und einige Tage schwellen lassen. In 15 Maß Gelbbeerbrühe werden 8 Loth fein gepulverte Salep eingestäubt, dann der Tragantteig zugegeben, gut gekocht, durch ein Sieb geschlagen, lau 3 Maß essigsaure Thonerde 10° Baumé eingerührt und vor dem Gebrauch 10 Loth Zinnsalz in 12 Loth Salzsäure 22° Baumé gelöst hinzugegeben.

Applikationsschwarz für Purpurzitze.

In vielen Fällen wird auch Applikationsschwarz statt Dunkelblau nach dem Gelbauswaschen und Abtrocknen eingedruckt, um die Objekte recht dunkelschwarz zu erhalten, wobei man sich zweierlei schwarzer Farben bedient, einmal einer, welche ausgewaschen, ein andermal einer andern, welche nicht ausgewaschen werden kann.

Applikationsschwarz zum Auswaschen.

1 Maß schwache Blauholzbrühe (von 1 Pfund Campecheholz mit 3 Maß Wasser) wird mit

H. Gonfreville, der die in Indien gebräuchlichen Verfahrungsweisen der Anwendung der Chayaver sorgfältig studirte, machte hierüber Bemerkungen, welche die volle Aufmerksamkeit der Industrie auf diese Wurzel zu lenken geeignet sind.

Die Chayaver ist die Wurzel der Oldenlandia umbellata, aus derselben Familie, wie die Färberröthe. H. Robiquet überzeugte sich, daß sie ihr Färbevermögen der Gegenwart von Alizarin verdankt, wie die Färberröthe selbst.

Doch giebt sie allerdings auf mit Oel appretirter Baumwolle ohne Gallirung, ohne Alaun, ohne Zinnbeize schöne Farben. Der Zeug wird kalt gefärbt, und bloßes Auswaschen mit Wasser genügt zur Erhöhung der Farbe. Besser jedoch ist es, die Chayaver auf gölte und gebeizte Baumwolle anzuwenden, und auf die gewöhnliche Weise zu schönen, was sie sehr gnt verträgt.

Diese Wurzel besitzt eine saure Reaction, welche die Anwendung eines kalkhaltigen Wassers zum Färben nothwendig macht.

Die Chayaver wird in mehreren Gegenden Indiens, vorzüglich aber an der Küste von Coromandel, angebaut. Man bedient sich derselben, um das Palliacat-Braunroth zu erhalten, dessen man sich gewöhnlich zur Verfertigung der Zitze (ind. gedruckten Baumwollzeuge) bedient; ferner zum Rauchroth (rouge enfumé) der Madrastücher; zum lebhaften Madura-Roth für Turbane; endlich zum Norpely-Violett und zum Dulgaret-Schwarz.

Allein die Chayaver enthält nur ⅓ oder ¼ des in guten Färberröthen enthaltenen Färbestoffs; man hätte sonach kaum Ursache, sich damit abzugeben, wenn man nicht etwa hoffen dürfte, daß es durch einige Culturversuche gelingen könnte, an Färbestoff reichere Varietäten hervorzubringen, als die gegenwärtig in Indien angebauten sind.

Von diesem Gesichtspunkte aus verdiente die Chayaver allerdings, daß sich wohlunterrichtete Landwirthe ihrer annähmen.

Die Chayaver ist nicht die einzige Rubiacee, welche in Indien statt des Krapps benutzt wird. Man bedient sich daselbst auch sehr häufig der Wurzel eines Baumes, welche im Lande unter dem Namen Rona bekannt ist.

Zwölftes Buch.

Kapitel I.

Einleitung zur chemischen Statik der organisirten Wesen.

4503. Beim Studium der Mineral-Chemie sieht man die immer unveränderliche Materie Gestalt und Ansehen wechseln und durch ihre Vereinigung zu verschieden geordneten Gruppen neue Eigenschaften erlangen. Indessen bleibt jedes Molekul, was es war; isolirt man es, so findet man es unverändert, immer dasselbe; allein durch seine Verbindung mit andern Molekulen maskiren oder ändern sich die ihm zugehörigen Eigenschaften so ab, daß nur die Analyse uns lehren kann, daß im Bleiweiß metallisches Blei, im Roste metallisches Eisen und im weißesten Marmor Kohle vorhanden ist. Das bloße Ansehen würde dieß nicht voraussetzen lassen.

In den Thieren, in den Pflanzen erscheinen uns von ihrem elementaren Ursprung noch mehr entfernte Materien. Zwischen dem einfachen Molekul, welches einen Theil davon ausmacht, und der Holzfaser oder dem Fleische der Thiere ist der Abstand so groß, daß man sich nicht wundern darf, wenn man bei ihrer Bildung fremde Mysterien angenommen hat, wenn man geglaubt hat, daß dieses, den Kräften der Mineralchemie versagte, schöpferische Vermögen in den organisirten Wesen bestände; wenn man wenigstens gemeint hat, daß sie die Kraft besäßen, gewisse chemische Elemente in andere, von diesen verschiedene Elemente zu verwandeln.

Ebenso hat man, wenn man ein Thier sterben und dann faulen sieht; wenn man beobachtet, wie das Holz bei der Verbrennung verschwindet, einige Mühe, sich nicht von dem Gedanken der Zerstörung einnehmen zu lassen. Allein mit einigem Nachdenken gelangt man bald zu der Erkenntniß, daß ebenso, wie in der Mineralchemie, auch in der organischen Natur nichts verloren geht und nichts erschaffen wird. Bisher kennt man weder eine Entstehung noch eine Verwandlung der Elemente; alle Veränderungen, welche auf der Oberfläche der Erde beständig vor sich gehen, rühren von Verbindungen her, welche sich bilden oder sich zersetzen. Die Substanz des Rasenplatzes, welche heute eine Wiese überzieht, bildet am andern Tag einen Theil der Thiere, die sich davon ernährten; einige Tage noch, und sie geht vielleicht in unsere eigene Organisation über, aus welcher sie in die Atmosphäre gelangen wird, welche sie neuen Pflanzen überläßt, um später wieder eine neue Vegetation hervorzubringen. Die Holzsubstanz, welche heute in unseren Oefen verzehrt wird, macht vielleicht morgen einen Theil irgend einer Pflanze eines entfernten Landes aus.

Der Zweck dieser Einleitung ist, in einfacher und kurzer Form die großen Gesetze darzulegen, welche bei der Bildung der Pflanzen und der Thiere, bei den Veränderungen, welche diese Wesen unter gewissen Lebens- oder Krankheits-Einflüssen erleiden, und bei der Anordnung der Stoffe, welche sie enthalten, oder die einen Theil ihrer Gewebe ausgemacht haben, obwalten. Sie wird hinreichen, um zu zeigen, welche Hülfe die Chemie der Physiologie oder der Medicin zu leisten vermag.

Den hauptsächlichen Gegenstand dieses Buches bildet also die chemische Statik der organisirten Wesen und die Betrachtung der damit zusammenhängenden Stoffe.

4504. Betrachten wir zuerst, welche Produkte von einem fleischfressenden Thiere ausgeschieden werden, und beschränken wir diese Betrachtung auf zwei hauptsächliche Excretionen, ohne uns mit jenen zu beschäftigen, welche von dem Standpunkte aus, auf welchen wir uns stellen, nur ein untergeordnetes Interesse haben. Durch die Lungen athmet das fleischfressende Thier Kohlensäure und Wasser aus; durch den Urin verliert es Ammoniumoxyd. Für den Augenblick liegt wenig daran, daß dieses

Ammoniumoxyd im Zustand von Harnstoff ausgeschieden wird und daß dieser, indem er sich mit den Elementen des Wassers verbindet, hierauf in den Zustand von kohlensaurem Ammoniak übergeht.

Ein einziger Blick auf diese Stoffe zeigt uns, daß sie Oxydationsprodukte sind; und wir können daraus schließen, daß in einem Thiere die Verrichtungen des Lebens durch Oxydationsprocesse geschehen; wenigstens gestattet uns die Betrachtung der so eben genannten Excretionen, diesen Schluß direkte zu ziehen.

Um den Kohlenstoff oder Wasserstoff zu oxydiren, ist aber Sauerstoff nothwendig; dieser nun wird der Luft entnommen und durch die Respiration zugeführt.

Die Oxydation des Kohlenstoffs und Wasserstoffs ist mit einer Entwicklung von Wärme und Elektricität begleitet. Das fleischfressende Thier welches wir betrachten, muß also auch Wärme und Electricität erzeugen.

Wir sagen also, daß ein fleischfressendes Thier Kohlensäure, Wasser, Ammoniumoxyd, Wärme und Elektricität erzeugt. Durch die Lungen- oder Haut-Excretion gibt es das Wasser und die Kohlensäure ab. Mit dem Urin wird das Ammoniumoxyd im Zustande von Harnstoff entleert. Was die Wärme und die Electricität betrifft, so werden wir später sehen, wie sie von der Oekonomie benutzt werden.

Wenn wir alsdann prüfen, durch welche Substanzen das fleischfressende Thier, die verlornen Stoffe ersetzt, so sehen wir, daß es dieselben ganz aus den Nahrungsmitteln schöpft, und wir müssen uns fragen, welche diese Nahrungsstoffe sind. Es frißt nun Fibrin, welches die hauptsächliche Basis des Muskelfleisches ist; Albumin, welches die Substanz des Eiweißes und Blutserums bildet; Caseïn, d. h. die hauptsächliche Substanz der Milch und des Käses; Gallerte; Fette und Milchzucker; mit einem Worte, alle Stoffe, welche es ganz gebildet in den Thieren findet, die es verzehrt. Diese Nahrungsmittel dienen dazu, die durch die Lebensprozesse zerstörten Stoffe wieder herzustellen und durch ihre Verbrennung die Wärme zu erzeugen, welche das Thier durch Ausstrahlung oder auf andern Wegen verliert.

Vergleicht man die Nahrungsstoffe eines fleischfressenden Thieres mit den dasselbe constituirenden Organen, so sieht man

also, daß es Stoffe verzehrt, unmittelbar assimilirt und verbraucht, woraus es selbst zusammengesetzt ist. Wir werden später Gelegenheit haben, die richtige Bedeutung der Worte: Assimiliren und verbrauchen zu geben. Wie dem auch sey, der Ernährungs-Prozeß bei jedem fleischfressenden Thiere scheint die größte Einfachheit darzubieten.

4505. Es ist unmöglich, sich nicht zu fragen, ob bei einem kräuterfressenden Thiere, welches beim ersten Anblick sein Muskelfleisch und überhaupt den Stoff der Organe, woraus es zusammengesetzt ist, zu bilden scheint, der Ernährungsprozeß der *nämliche* sey. Man hat anfangs einige Mühe zu begreifen, daß das kräuterfressende Thier zuletzt genau die nämlichen Stoffe wie das fleischfressende Thier verzehrt; mit einem Wort, daß es dieselben Bestandtheile wie jenes assimilirt und verbraucht.

Dennoch sind seine Ausscheidungsstoffe dieselben wie jene des fleischfressenden Thieres, denn es athmet Kohlensäure und Wasser durch die Lungen aus und scheidet Ammoniumoxyd durch den Urin ab. Seine Organisation ist kaum verschieden und nirgends finden sich daran jene außerordentlichen Organe, die man zur Erklärung der Bildung von Stoffen annehmen müßte, die das fleischfressende Thier in seiner Nahrung schon ganz gebildet vorfindet.

Das kräuterfressende Thier kann also vom fleischfressenden Thiere nicht verschieden seyn; und da es Körner, Samen, Blätter, Kräuter frißt, so handelt es sich nun darum, zu beweisen, daß diese vegetabilischen Substanzen, wenn man sie auf das, was sie wesentliches enthalten, zurückführt, eine Vereinigung von Bestandtheilen darstellen, die mit jenen identisch sind, von welchen sich das fleischfressende Thier ernährt.

Nichts ist leichter als ein solcher Beweis; eine einfache, beinahe ganz mechanische Analyse zeigt dieß auf die deutlichste Art. Wir wollen zuerst das beweisendste Beispiel anführen, nämlich die gewöhnlichste Nahrung der kräuterfressenden Thiere, das von Kleie so viel als möglich befreite Mehl.

Wenn man einen Teig von etwas stärkerer Consistenz macht als diejenige, die man zum Brodmachen wählt, und denselben unter einem Wasserstrahl ausknetet, so sieht man, daß das Wasser zwischen den Fingern zuerst milchig durchgeht; verlängert

man die Operation, so läuft es vollkommen klar durch, und in der Hand des Arbeiters bleibt eine graulich weiße, weiche, geschmacklose, elastische, in Fäden ausziehbare Substanz zurück. Diese Substanz, welche unter dem Namen Kleber bekannt ist, ist zusammengesetzt und besteht aus mehreren Stoffen, die man durch eine einfache Analyse mittelst der Auflösungsmittel von einander trennen kann.

Behandelt man den Kleber zuerst mit Aether, so gibt er diesem fette Stoffe ab. Bei der Behandlung des in Aether unlöslichen Rückstandes mit kochendem, nicht zu starkem Alkohol erhält man eine Auflösung, aus der sich beim Erkalten Flocken einer Substanz abscheiden, welche nichts anderes als Casein ist. Beim Eindampfen der Flüssigkeit bekommt man hierauf einen Stoff, der das eigentliche Glutin darstellt. Der unlösliche Rückstand dieser Behandlungen ist vegetabilisches Fibrin, welches alle Eigenschaften des aus thierischem Blute dargestellten thierischen Fibrins besitzt.

Aus dem rohen Kleber kann man also erhalten: 1) Fette, 2) Käsestoff, 3) Glutin, 4) Fibrin.

Im abgeflossenen trüben Wasser aber kann man noch andere Stoffe finden; nämlich in der Ruhe setzt sich daraus eine vollkommen weiße, eine feste Masse bildende Substanz ab, die durch Abgießen des darüberstehenden Wassers leicht isolirt werden kann. Diese Substanz ist das Stärkmehl.

In der klaren Flüssigkeit bildet sich beim Erhitzen eine trübliche Wolke von Flocken, die, wenn sie durch Coagulation und Eindampfen vereinigt sind, alle Eigenschaften des geronnenen Albumins haben. Durch weiteres Eindampfen dieses Wassers kann noch eine Materie erhalten werden, welche nichts anderes als Traubenzucker oder Glucos ist.

Der Wasserstrahl hatte also aufgelöst und mitgerissen 1) Stärkmehl, 2) Zucker, 3) Albumin, identisch mit jenem des Serums und Eiweißes.

Im rohen Kleber, diesem vegetabilischen Produkte, finden wir demnach die wirklichen Nahrungsstoffe der fleischfressenden Thiere. Die Versuche von Magendie haben bewiesen, daß diese Substanz, wenn sie für sich gegeben wird, gerade diejenige ist, welche zum Lebens-Unterhalt der fleischfressenden Thiere,

z. B. der Hunde, am geeignetsten erscheint; sie übertrifft in dieser Beziehung alle isolirten thierischen Stoffe und steht kaum dem Fleische selbst nach.

Analysiren wir auf ähnliche Weise die Samen, welche zur Ernährung so vieler Thiere dienen, die Wurzeln, das Gras selbst, so werden wir in diesen Produkten immer Albumin, Casein in Begleitung von Stärkmehl, Zucker und mehr oder weniger Fett finden.

4506. Daraus geht hervor, daß die Ernährung auf die nämliche Weise bei beiden Thierklassen vor sich geht, oder besser noch bei jeder Thierreihe, wie auch übrigens der zur Zerkleinerung und Einführung der Nahrungsmittel dienende Mechanismus beschaffen seyn möge, wie auch der Vorzug gewisser Thiere für eine besondere Art von Nahrungsstoffen sey; Fragen, womit wir uns hier keineswegs zu beschäftigen haben.

Wir wollen übrigens bemerken, daß das fleischfressende Thier mit stickstoffhaltigen Stoffen vermengtes Fett verzehrt und daß das kräuterfressende Thier für einen Theil dieser fetten Stoffe am häufigsten in mehr oder minder großer Menge stärkmehlartige Stoffe, Zucker, Gummi consumirt. Daraus geht aber keine wesentliche Verschiedenheit hervor; die fetten Stoffe dienen nicht mehr zur Ernährung als Gummi, Zucker und Stärkmehl. Diese Stoffe bilden im Lebensprozeß den größten Theil des Brennmaterials, dessen das Thier zur Wärme-Erzeugung bedarf.

Die Form der Ernährung ist bloß geändert, aber im Grunde bleibt ihr allgemeiner Charakter derselbe. Dieses Thier verbrennt Fett, ein anderes Stärkmehl, einige verbrennen das eine wie das andere; allein diese Stoffe haben zuletzt keinen besonderen Einfluß auf die Resultate; ebenso wenig als die Natur des Dampf erzeugenden Brennmaterials auf den Gang der durch jenen in Bewegung gesetzten Maschinen einen Einfluß haben kann.

Wir wollen diese allgemeinen Ansichten mit wenigen Worten wiederholen. Die fleischfressenden Thiere verzehren die kräuterfressenden Thiere und finden in diesen die Bestandtheile ihres eigenen Körpers oder wenigstens sehr analoge Stoffe, welche die leichtesten Abänderungen in den zur Bildung der Organe nöthigen Zustand bringen, ganz gebildet vor. Die kräuterfressenden Thiere verzehren Vegetabilien, worin sie ihrerseits diese

nämlichen Bestandtheile ganz gebildet vorfinden; sie sind also das Zwischenglied zwischen den fleischfressenden Thieren und den Pflanzen.

4507. Gehen wir nun in die Sache etwas näher ein. Das vollkommenste Nahrungsmittel ist ohne Wiederrede ein der Milch, die zur Entwicklung junger Thiere hinreicht, ähnliches. Die Milch nun enthält:

1°. Käsestoff: stickstoffhaltige Materie;

2°. Butter: fette Substanz;

3°. Milchzucker: auflöslichen Stoff.

Diese drei Substanzen finden sich in allen vollkommenen Nahrungsmitteln wieder. Sie sind in der Schokolate enthalten. Viele Samen, und besonders die emulsiven Samen besitzen sie auch.

Von diesen drei Stoffen ist der Milchzucker oder der nicht stickstoffhaltige, auflösliche Theil derjenige, welchen die Thiere am besten entbehren.

Das Fleisch, die Eier enthalten in der That nur zwei Nahrungsstoffe:

1°. Albumin, Fibrin: stickstoffhaltige Materien;

2°. Verschiedene Fette.

Die zuckerigen, gummigen Stoffe können also bei der Ernährung ersetzt werden; nicht so ist es aber mit den stickstoffhaltigen Stoffen.

Dieß angenommen, wollen wir nun einige Zahlen in die Prüfung der so eben berührten Fragen hineinbringen, die ganz die Wichtigkeit der Kenntnisse beweisen werden, welche die Chemie einst der Staatsökonomie wird verschaffen können, und die Hülfe, die sie dem Gesetzgeber eben so gut als dem Physiologen gewähren kann.

Lecanu hat durch eine Reihe sorgfältig angestellter Beobachtungen gezeigt, daß ein Mensch im Mittel täglich eine Menge Urins läßt, die in runden Zahlen 32 Grammen Harnstoff oder ungefähr 15 Grammen Stickstoff enthält.

Nach meinen eigenen Versuchen athme ich täglich eine Quantität Kohlensäure aus, welche im Maximum 300 Grammen verbrannten Kohlenstoffs, den Wasserstoff, den wir durch

Rechnung in Kohlenstoff verwandeln können, mit einbegriffen, entspricht.

Wenn nun die regelmäßige Unterhaltung des Lebens beim Menschen eine Entfernung von 15 Grammen Stickstoff und 300 Grammen Kohlenstoff verursacht, so ist es leicht zu sehen, daß die Bedingungen seiner Existenz geändert würden, wenn man ihm nicht die Nahrungsmittel verschaffen würde, die durch diese Produkte unserer beiden großen Funktionen, der Respiration und der Urinabsonderung ausgedrückt werden. So wie ein Mensch durch Entkräftung in Folge von Hunger sterben kann, ebenso würde eine unzulängliche Menge von Nahrungsmitteln den Tod durch Entkräftung in mehr oder minder langer Zeit verursachen. Die Bedingungen der öffentlichen Gesundheitspflege werden also geändert werden, wenn dieser Leidens-Zustand das Loos eines Theiles der Bevölkerung ist, wie dieß leider ziemlich oft sich ereignet.

Mittelst zweier, vorhin erwähnter, experimenteller Daten ist es leicht zu sagen, welches das für einen Menschen angemessene Minimum von Nahrung ist und welcher Nahrung er bedarf; denn indem man einerseits weiß, was an Kohlenstoff und was an Ammonium zu verbrennen hat, und indem anderseits durch die Analyse die Natur der Nahrungsmittel bestimmt ist, genügt eine einfache Gleichung, worin die in dem einen Gliede angesetzten verschiedenen Nahrungsstoffe mit den im anderen Gliede enthaltenen 300 Grammen Kohlenstoff und 15 Grammen Stickstoff gleichen Werth haben müssen.

Auf diese Weise erhält man Zahlen, welche ungefähr der täglichen Ration eines französischen Cavaleristen entsprechen und zu welchen man unstreitig nach vielen Versuchen gelangt ist.

Die Ration eines Cavaleristen besteht nämlich aus:

			Trockene stickstoffhaltige Stoffe.	Trockene stickstofffreie Stoffe.
Fleisch	285 Gr.		70	»
Commißbrod	750 »	1066	64	596
Weißem Suppenbrod .	316 »			
Gemüse	200 »		20	150
			154	746.

Nun aber entsprechen 154 Grammen trockner stickstoffhaltiger

Nahrungsstoffe 22, 5 Gr. Stickstoff und 80 Gr. Kohlenstoff; 746 Gr. stickstofffreier Stoffe entsprechen 328 Gr Kohlenstoff.

4508. Wir sehen den Menschen Nahrungsmittel zu sich nehmen und zwar in bestimmten Quantitäten, um Kohlensäure, Wasser und Ammoniumoxyd zu erzeugen; er verbrennt diese Nahrungsmittel, oder in deren Ermangelung einen Theil seiner eignen Organe. Zu gleicher Zeit entwickelt er Wärme und Kraft; und in dieser Beziehung ist der Mensch eine Maschine, ganz mit einer Dampfmaschine vergleichbar; aber seine Arbeit beträgt bei gleicher Menge von Brennmaterial wenigstens das Doppelte und unter gewissen Umständen das Dreifache von jener, welche eine am besten construirte Dampfmaschine leisten könnte.

Allein der Mensch ist noch eine ganz anders bewunderungswürdige Maschine im Haushalt der Natur; denn er gibt an die Atmosphäre die Produkte zurück, die zum Wiederersatz des von ihm verbrauchten Brennmaterials dienen müssen. Wir werden in der That sogleich sehen, daß das vom Menschen gelieferte Ammoniak dazu dient, um der Luft aus der darin enthaltenen Kohlensäure wieder allen Kohlenstoff zu nehmen, welchen der Mensch selbst verbraucht hat und mittelst welchen er diese Kohlensäure gebildet hat.

An die oben mitgetheilten kurzen Betrachtungen über die Ernährung der Thiere wollen wir nun Einiges über die Ernährung der Pflanzen fügen, da in diesen zuletzt die Stoffe bereitet werden, welche die ersteren nur assimiliren oder verzehren. Der Mensch und die Thiere nehmen nichts vom Wasser und nichts vom Stickstoff der Luft auf. Sie verbrauchen Sauerstoff, welchen sie zur Verbrennung ihrer Nahruugsstoffe der Luft entnehmen.

Was auch die Quelle dieser Nahrungsstoffe sein möge, so werden diese in drei Gruppen von wohl verschiedenen Stoffen getheilt:

Die erste enthält die stickstoffhaltigen Stoffe: Albumin, Caseïn, Fibrin, Gallerte;

Die zweite die vegetabilischen Stoffe: Stärkmehl, Gummi, Zucker;

Die dritte die fetten Stoffe: Oele, Fette.

Die Pflanzen enthalten diese drei Klassen von Produkten.

Wir wollen nun untersuchen, wie sie darin gebildet werden, und erinnern daran, daß die thierischen Secretionen: Wasser, Kohlensäure, Ammoniumoxyd die Nahrungsstoffe der Pflanzen sind.

Wir haben hier einem Einwande zu begegnen: das Studium der Fossilien lehrt uns, daß es vor der Erscheinung des Menschen und der Thiere schon Pflanzen auf der Oberfläche der Erde gab. Allein es gab auch Vulkane, die nun erloschen sind und die damals ungeheuer große Quantitäten Kohlensäure in die Atmosphäre schleuderten. Die Vulkane warfen auch Ammoniak aus, da man um den jetzt noch in Thätigkeit befindlichen Ammoniaksalze findet. Das Dasein des Menschen oder der Thiere auf der Erdoberfläche war also zur Entwicklung der Vegetation nicht nothwendig. Es wäre leicht, noch andere Ammoniak-Quellen zu finden; die so eben genannte ist aber hinreichend, und es wäre unnütz, in dieser Beziehung in Details einzugehen, die uns von unserem Gegenstand entfernen würden.

4509. **Das vom Menschen der Luft zurückgegebene Ammoniak dient also dazu, der Luft aus der in ihr enthaltenen Kohlensäure allen Kohlenstoff, den das Thier verzehrt hatte, wieder zu nehmen. Die Untersuchungen von Payen haben gezeigt, daß alle Organe der Pflanze anfangs von einer stickstoffhaltigen, dem Fibrin ähnlichen Substanz gebildet sind, welche so das Rudiment aller Organe bildet. Das Ammoniak, die Ammoniaksalze dienen also dem Pflanzenleben zum Ausgangspunkt; sie bilden ferners beinahe immer den Nahrungsstoff, mittelst welchen die Pflanzen die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel bereiten, welche fürs Thierleben bei weitem am nothwendigsten sind.**

Bevor wir weiter gehen, muß ich indessen hinzufügen, daß es Pflanzen gibt, welche außer dem den Ammoniaksalzen entnommenen Stickstoff auch den Stickstoff der Luft fixiren, weßhalb man die Pflanzen in zwei große Klassen theilen kann: 1) in solche, welche den Stickstoff der Luft nicht binden, wohin die Cerealien gehören; 2) in diejenigen, welche den Stickstoff der Luft fixiren, wie im Allgemeinen die Gemüsepflanzen.

Begreift man diese Unterscheidung, so hätte, wenn man von den Pflanzen, welche den Stickstoff fixiren, abstrahiren würde, die Landwirthschaft die Aufgabe, mit dem Urin des Menschen

mittelst der Kohlensäure der Luft, das Getreide wieder zu erzeugen, welches der Mensch ißt. Allein da das kräuterfressende Thier nur ein Zwischenglied zwischen dem Menschen und der Pflanze ist und die Nahrung dieses Zwischengliedes zum größern Theil aus Pflanzen besteht, welche den Stickstoff der Luft fixiren können; da das kräuterfressende Thier außer dem Fleische, welches es zum Gebrauche des Menschen bildet, auch Dünger der Landwirthschaft verschafft und der zum Theil der Luft entlehnte Stickstoff dieses Düngers, indem er durch Fäulniß in Ammoniaksalze umgewandelt wird, ein Nahrungsmittel wird, welches zur Assimilation durch die Cerealien oder durch die Pflanzen, welche nicht die Eigenschaft haben, dieses Element unmittelbar aus der Luft zu nehmen, geeignet ist, so zeigt sich das Problem der Landwirthschaft in einer anderen Form und besteht wesentlich in der Kunst, den Stickstoff der Luft zum Nutzen der kräuterfressenden Thiere, die uns ihr Fleisch geben, und zum Vortheil des Düngers, der uns Getreide verschafft, zu benützen.

Wenn das vom Harn kommende Ammoniak zum großen Theil die stickstoffhaltigen Stoffe, von welchen die Thiere sich ernähren, wieder erzeugt, so ist es leicht, als unmittelbare Folgerung von dieser Thatsache abzuleiten, daß eine menschliche Bevölkerung der Erde beinahe alle wirksamen Produkte wieder gibt, die sie ihr entlehnt. Berücksichtiget man nur einen Theil der Erdoberfläche, so ist dieß ohne Zweifel falsch; bei Berücksichtigung der ganzen Erdoberfläche aber ist es wahr, einige Verluste, deren Größe wir für den Augenblick nicht erörtern können, ausgenommen.

Ein Blick auf die Art der Benützung des Urins zeigt, welche lokalen Verluste an dieser Substanz gemacht werden. Ein großer Theil zersetzt sich an freier Luft, wird von der Atmosphäre fortgerissen und fällt durch den Regen ganz zufällig, ohne Unterschied, wo sie eben vom Winde hingetragen wird, wieder nieder, in der Art, daß der Urin, der sich in Paris zersetzt, indem er unaufhörlich von der Erde in die Luft und von der Luft zur Erde gelangt, uns einst aus China in der Form von Thee zukommen kann.

Der Landwirth soll demnach mit allen möglichen Mitteln das Ammoniak, welches er erzeugen kann, in jeder Lokalität

fixiren. Läßt er dasselbe sich zerstreuen, so ist es ohne Zweifel seinem Nachbar eben so nützlich, als es ihm selbst gewesen wäre; wenn er es aber gut aufsammelt, so wird für ihn keiner jener Verluste statt finden, welche in der Landwirthschaft immer sehr kostspielige und, wie man weiß, selbst unmögliche Ersetzungen erfordern.

Ich bestehe auf der Nothwendigkeit, das Ammoniak zurückzuhalten, und nichts davon verloren gehen zu lassen, denn wenn wir, anstatt uns bei seiner Funktion in der Pflanze aufzuhalten, die Wichtigkeit seiner Anwendung verfolgen, so ist es unmöglich, die ganze sociale Wichtigkeit dieses Produktes zu verkennen. So wird der flämische Dünger, worin dasselbe eine so große Rolle spielt, nachdem er die Erde befeuchtet, eine Quelle des Reichthums und Glückes für die Bevölkerung, welche ihn geschickt zu benützen verstanden hat. Und wenn die Ammoniaksalze das Wirksame bei der Bildung stickstoffhaltiger Stoffe sind, so beruhen auf der Kunst, sie aufzubewahren, die wirklichen Fortschritte der Agrikultur, da die künstliche Erzeugung von Ammoniaksalzen mittelst rein chemischer Processe zu wohlfeilem Preise beim gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft noch nicht möglich ist.

Wohlfeil Ammoniak erzeugen, heißt so viel als das Wirksame bilden, welches in den Pflanzen zur Entwicklung von Albumin, Caseïn und Fibrin dient. Albumin, Caseïn und Fibrin bilden, heißt thierischen Stoff erzeugen, und man gelangt nothwendig zu dem Schlusse, daß die wohlfeile Produktion des Ammoniaks zur Vermehrung der thierischen Population und folglich zur Vermehrung der Existenzmittel für die menschliche Bevölkerung selbst führen würde.

4510. Diese Darstellung zeigt ganz die Wichtigkeit der Rolle des Ammoniaks in den Erscheinungen der Organisation. Es bleiben über diesen Gegenstand wohl noch einige Beobachtungen zu machen übrig; allein zuvor müssen wir unser Augenmerk auf die Rolle der Kohlensäure und auf jene des Wassers richten. Die stickstoffhaltigen Stoffe sind das hauptsächliche Nahrungsmittel des Menschen; dieselben enthalten Kohlenstoff, Wasserstoff; ferner sehen wir den Menschen stärkmehlhaltige, gum-

..ige, zuckerige, fette Stoffe verzehren, welche nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthalten.

Nun haben aber die Pflanzen, unbeschadet der geringen Ausnahme, die wir, auf die Untersuchungen Payens uns stützend, gemacht haben, zur Assimilation des Kohlenstoffs, Wasserstoffes und des Wassers, und um daraus diese fetten, zuckerigen, rc. Stoffe zu bilden, als ganzes Nahrungsmittel nur Wasser und Kohlensäure, diese beiden anderen Excretionen des Menschen nöthig.

Die in den Boden gepumpte, von den Wurzeln aufgenommene, und durch den Pflanzensaft in alle Pflanzentheile gebrachte oder durch die Blätter unmittelbar der Atmosphäre entlehnte Kohlensäure wird in Berührung mit den grünen Pflanzentheilen unter dem directen Einfluß der Sonnenstrahlen zersetzt; ihr Kohlenstoff wird von der Pflanze fixirt und ihr Sauerstoff ausgeathmet. Das Wasser erleidet in der Pflanze unter demselben Einflusse eine analoge Zersetzung, sein Wasserstoff wird fixirt und sein Sauerstoff ausgeathmet; ferner aber fixirt sich während der Vegetation noch Wasser als solches, oder wir finden wenigstens bei der Analyse Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, in dem sie Wasser bilden; für den Augenblick ist es gleichgültig, auf welche Weise dasselbe fixirt wird.

Bei diesen Erscheinungen wirkt die Pflanze auf eine jener des Thieres ganz entgegengesetzte Weise; sie bindet die Produkte, welche das Thier durch die Lungen ausscheidet, so wie wir sie auch jene haben fixiren gesehen, die durch den Urin entleert werden; sie spielt demnach in der Organisation eine jener des Thieres ganz entgegengesetzte Rolle.

4511. Die Pflanze bindet Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Wasser. Mittelst dieser Stoffe bildet sie die organischen Materien und gibt Sauerstoff an die Luft ab. Das Thier hingegen verbrennt mittelst des Sauerstoffs die von der Pflanze gebildeten organischen Materien; es gibt an die Luft Kohlensäure, Wasser, Ammoniumoxyd ab. Dieser Gegensatz beschränkt sich nicht allein auf die wägbare Materie; die Pflanze absorbirt chemische Kräfte: Wärme, Electricität; das Thier erzeugt chemische Kräfte: Wärme, Electricität. Wir können also diese Thatsachen zusammenfassen, indem wir sagen, daß die Pflanze

ein Reductionsapparat und das Thier ein Verb ... sapparat ist.

Wird, so weit wir es erforschen können, ... Kreis, dieses Gehen und Kommen ewig währen? Wird ... dwirthschaft, welche den Menschen zuerst durch die N... ittel und dann durch den Sauerstoff, welchen sie der Luft abgibt, zu ernähren hat, immer die Stoffe finden, welc... e zur Ernährung der Pflanzen nothwe...

Wenn wir diese Fr... unkt aus auffassen, so können ... gend ann... t der That wird die Landwirthschaft niemals an Wasser und an Kohlensäure, welche die Vulkane, die Thiere und Menschen immer liefern, Mangel leiden; der Verlust, den sie an Ammoniak zu machen scheint, ist kein wirklicher. Indessen kann die Landwirthschaft, von einem besondern Gesichtspunkt der Erdoberfläche aus betrachtet, Mangel an Ammoniak leiden, wenn sie nicht Sorge trägt, dasselbe zu fixiren.

4512. Wir wollen nun die Frage einer kurzen Prüfung unterwerfen, welches die Mittel sind, diesem lokalen Ammoniak-Verlust abzuhelfen; es gibt deren hauptsächlich vier:

1°. Die Einfuhr von Vieh;
2°. Die Einfuhr von Getreide;
3°. Die Einfuhr stickstoffhaltigen Düngers;
4°. Die Kultur künstlicher Wiesen.

Man sieht mit einigem Nachdenken und wenn man die vorhin ausgesprochenen Meinungen zur Basis nimmt, daß diese vier Fragen nur eine bilden und daß die Einfuhr von Vieh, Getreide und Dünger nur ein zeitliches Linderungsmittel wäre, das zu jeder Jahreszeit erneuert werden müßte; es wäre dieß eine Wunde, die man unterhalten würde, ohne sie zu heilen.

Die Grundlehren thun dar, daß das wahre Mittel darin besteht, daß man die Kultur der Wiesen, welche Stickstoff fixiren, den Stand der kräuterfressenden Thiere, die den Stickstoff in Fleisch und in Dünger verwandeln, und die Kultur des Ackerbodens, worauf dieser Dünger sich in Getreide zum Gebrauche der Menschen verwandelt, in einem passenden Verhältniß erhält. Folglich liegt das Mittel in diesem Verhältnisse, welches zwischen

mige, zuckerige, fette Stoffe verzehren, welche nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthalten.

Nun haben aber die Pflanzen, unbeschadet der geringen Ausnahme, die wir, auf die Untersuchungen Payens uns stützend, gemacht haben, zur Assimilation des Kohlenstoffs, Wasserstoffes und des Wassers, und um daraus diese fetten, zuckerigen, rc. Stoffe zu bilden, als ganzes Nahrungsmittel nur Wasser und Kohlensäure, diese beiden anderen Excretionen des Menschen nöthig.

Die in den Boden gepumpte, von den Wurzeln aufgenommene, und durch den Pflanzensaft in alle Pflanzentheile gebrachte oder durch die Blätter unmittelbar der Atmosphäre entlehnte Kohlensäure wird in Berührung mit den grünen Pflanzentheilen unter dem directen Einfluß der Sonnenstrahlen zersetzt; ihr Kohlenstoff wird von der Pflanze fixirt und ihr Sauerstoff ausgeathmet. Das Wasser erleidet in der Pflanze unter demselben Einflusse eine analoge Zersetzung, sein Wasserstoff wird fixirt und sein Sauerstoff ausgeathmet; ferner aber fixirt sich während der Vegetation noch Wasser als solches, oder wir finden wenigstens bei der Analyse Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, in dem sie Wasser bilden; für den Augenblick ist es gleichgültig, auf welche Weise dasselbe fixirt wird.

Bei diesen Erscheinungen wirkt die Pflanze auf eine jener des Thieres ganz entgegengesetzte Weise; sie bindet die Produkte, welche das Thier durch die Lungen ausscheidet, so wie wir sie auch jene haben fixiren gesehen, die durch den Urin entleert werden; sie spielt demnach in der Organisation eine jener des Thieres ganz entgegengesetzte Rolle.

4511. Die Pflanze bindet Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Wasser. Mittelst dieser Stoffe bildet sie die organischen Materien und gibt Sauerstoff an die Luft ab. Das Thier hingegen verbrennt mittelst des Sauerstoffs die von der Pflanze gebildeten organischen Materien; es gibt an die Luft Kohlensäure, Wasser, Ammoniumoxyd ab. Dieser Gegensatz beschränkt sich nicht allein auf die wägbare Materie; die Pflanze absorbirt chemische Kräfte: Wärme, Electricität; das Thier erzeugt chemische Kräfte: Wärme, Electricität. Wir können also diese Thatsachen zusammenfassen, indem wir sagen, daß die Pflanze

ein Reductionsapparat und das Thier ein Verbrennungsapparat ist.

Wird, so weit wir es erforschen können, dieser Kreis, dieses Gehen und Kommen ewig währen? Wird die Landwirthschaft, welche den Menschen zuerst durch die Nahrungsmittel und dann durch den Sauerstoff, welchen sie der Luft abgibt, zu ernähren hat, immer die Stoffe finden, welche zur Ernährung der Pflanzen nothwendig sind?

Wenn wir diese Frage vom allgemeinsten Gesichtspunkt aus auffassen, so können wir bejahend antworten. In der That wird die Landwirthschaft niemals an Wasser und an Kohlensäure, welche die Vulkane, die Thiere und Menschen immer liefern, Mangel leiden; der Verlust, den sie an Ammoniak zu machen scheint, ist kein wirklicher. Indessen kann die Landwirthschaft, von einem besondern Gesichtspunkt der Erdoberfläche aus betrachtet, Mangel an Ammoniak leiden, wenn sie nicht Sorge trägt, dasselbe zu fixiren.

4512. Wir wollen nun die Frage einer kurzen Prüfung unterwerfen, welches die Mittel sind, diesem lokalen Ammoniak-Verlust abzuhelfen; es gibt deren hauptsächlich vier:

1°. Die Einfuhr von Vieh;

2°. Die Einfuhr von Getreide;

3°. Die Einfuhr stickstoffhaltigen Düngers;

4°. Die Kultur künstlicher Wiesen.

Man sieht mit einigem Nachdenken und wenn man die vorhin ausgesprochenen Meinungen zur Basis nimmt, daß diese vier Fragen nur eine bilden und daß die Einfuhr von Vieh, Getreide und Dünger nur ein zeitliches Linderungsmittel wäre, das zu jeder Jahreszeit erneuert werden müßte; es wäre dieß eine Wunde, die man unterhalten würde, ohne sie zu heilen.

Die Grundlehren thun dar, daß das wahre Mittel darin besteht, daß man die Kultur der Wiesen, welche Stickstoff fixiren, den Stand der kräuterfressenden Thiere, die den Stickstoff in Fleisch und in Dünger verwandeln, und die Kultur des Ackerbodens, worauf dieser Dünger sich in Getreide zum Gebrauche der Menschen verwandelt, in einem passenden Verhältniß erhält. Folglich liegt das Mittel in diesem Verhältnisse, welches zwischen

mige, zuckerige, fette Stoffe verzehr … estimmten Boden
Wasserstoff und Sauerstoff enthal…
Nun haben aber die Pflanz… … und Getreide noth-
Ausnahme, die wir, auf die U… … arf es des Düngers;
stand, gemacht haben, zur A… … eien haben.
serstoffes und des Wassers, … nur zwei Arten sich zu
rigen, 2c. Stoffe zu bild… … ngel an Ernährung großen
Wasser und Kohlensäure … welche in Flandern so gut
Menschen nöthig. … erlich sorgfältigen Aufsamm-
Die in den Bo… … t erzeugt, um ihn wieder dem
mene, und durch d… … cht in der Entwicklung und Er-
oder durch die … fendem Verhaltnisse.
Kohlensäure w… … weniger Fleisch erzeugen, aber
unter dem … n.
Kohlensto… … s vollkommenste System ist, gibt zu
geathmet … Fleisch in den unseren Bedürfnissen
Einfluß
und s… … demnach sich möglichst bemühen, um
der … n Ländern die Gründung von Wässer-
sten… … n.
hä… … n die Vermehrung der Menge des zur Kul-
gl … der Weiden bestimmten Bodens zulassen.
… r Viehstand sich vermehren und durch die
h … diesem gelieferten Mistes würde der Land-
…rbeit mehr Getreide einernten, obwohl er
…ckerbau bestimmten Bodens vermindert hat.
… würde also, wenn er durch zweckmäßig an-
Wasser zu seiner Verfügung hätte, mehr Futter
Viehstand vermehren und ebenso viel Getreide
…er Fleisch zu Markte bringen.
…näle, welche ihm Wasser lieferten, würden ihm
…m wohlfeilen und schnellen Transporte seyn.
… Untersuchungen über die Natur des Futters, über
…es und über die Zusammensetzung des Fleisches
…heit dieses Systemes bewiesen, welches alle Freunde
…aft vielfach bei uns angenommen sehen möchten.
…and wird dasselbe schon lange ausgeübt. England
…g der Kanäle, von welchen es durchschnitten ist,

...eiden, welche es besitzt, seinen reichlichen ...and zu verdanken, welchem es auch die Frucht...erbodens zuzuschreiben hat, der, bei gleicher ...doppelte Menge Getreides von dem erzeugt, wel... in den Provinzen producirt wird, wo die Landwirth... zurück ist.

...enn z. B. die französische Regierung über dieses dringendste ...nis des Landes aufgeklärt wäre und sich entschließen würde, ...n Boden durch Gründung zahlreicher Kanäle zu befruchten, so ...äre es vollkommen unnütz, die Einfuhr fremden Viehes zu for...ern, wie man dieß häufig zu thun gezwungen ist und was eine ...f jede Art traurige Maßregel ist, denn sie beraubt zugleich die ...anzösische Landwirthschaft der Wohlthat, die sie aus der Auf...ehung ihres Viehes und aus dem Dünger, der dabei erhalten ...ürde und der zur Befruchtung des Ackerbodens erfordert wird, ...hen könnte.

Man gebe der französischen Landwirthschaft Wasser zur Be...ässerung ihrer Wiesen und Kanäle zum wohlfeilen Transport ...rer Produkte, und sie wird um wohlfeilen Preis alles leisten ...nnen, was die Bedürfnisse Frankreichs fordern

4513. Um es kurz zu wiederholen, nichts schafft sich in der ...atur und nichts geht verloren; alle Erscheinungen, die wir auf ...r Erdoberfläche an den organisirten Wesen beobachten, rühren ...n Verbindungen her, welche sich bilden, und von Verbindungen, ...elche sich zersetzen. Die Pflanze bildet die Nahrungsstoffe des ...hieres in den Prozessen seiner eigenen Existenz; sie gibt der ...tmosphäre Sauerstoff, welchen das Thier verbraucht zur Ver...ennung und Zerstörung dessen, was es geschaffen hatte; die ...rodukte der im Thiere stattfindenden Verbrennung sind ihrer...ts die Nahrungsstoffe für die Pflanze.

Die allgemeinsten Grundsätze der chemischen Statik orga...sirter Wesen lassen sich also auf Folgendes zurückführen: das ...hier ist ein Verbrennungsapparat, die Pflanze ein Reductions...parat. Ist dieser Satz, den ich seit mehreren Jahren lehre, ...mal festgestellt, so ist für einen einsichtsvollen Chemiker nichts ...chter als daraus alle Folgerungen zu ziehen, welche daraus ...isch hervorgehen und welche die Praxis schon lange erkannt ...d größtentheils geordnet hat.

dem Wiesenwachs und dem zum Getreidebau bestimmten Boden zu beobachten zweckmäßig ist.

Zur Ernährung des Menschen ist Fleisch und Getreide nothwendig; zur Erzeugung des Getreides bedarf es des Düngers; zur Bildung des Fleisches muß man Wiesen haben.

Eine menschliche Bevölkerung hat nur zwei Arten sich zu entwickeln, ohne sich in Folge von Mangel an Ernährung großen Entbehrungen auszusetzen; die eine, welche in Flandern so gut ausgeübt wird, besteht in der unaufhörlich sorgfältigen Auffammlung alles Mistes, welchen es selbst erzeugt, um ihn wieder dem Boden zu geben; die andere besteht in der Entwicklung und Erhaltung der Wiesenkultur in passendem Verhältnisse.

Das erstere System wird weniger Fleisch erzeugen, aber doch wenigstens Getreide lirfern.

Das zweite, welches das vollkommenste System ist, gibt zu gleicher Zeit Getreide und Fleisch in den unseren Bedürfnissen angemessenen Verhältnissen.

Der Gesetzgeber sollte demnach sich möglichst bemühen, um in den Ackerbau treibenden Ländern die Gründung von Wässerungskanälen durchzusetzen.

Diese Kanäle würden die Vermehrung der Menge des zur Kultur künstlicher Wiesen oder Weiden bestimmten Bodens zulassen.

Folglich würde der Viehstand sich vermehren und durch die Vermehrung des von diesem gelieferten Mistes würde der Landmann mit weniger Arbeit mehr Getreide einernten, obwohl er die Menge des zum Ackerbau bestimmten Bodens vermindert hat.

Der Landwirth würde also, wenn er durch zweckmäßig angebrachte Kanäle Wasser zu seiner Verfügung hätte, mehr Futter erzeugen, seinen Viehstand vermehren und ebenso viel Getreide und noch viel mehr Fleisch zu Markte bringen.

Dieselben Kanale, welche ihm Wasser lieferten, würden ihm auch ein Mittel zum wohlfeilen und schnellen Transporte seyn.

Gründliche Untersuchungen über die Natur des Futters, über jene des Getreides und über die Zusammensetzung des Fleisches haben die Wahrheit dieses Systemes bewiesen, welches alle Freunde der Landwirthschaft vielfach bei uns angenommen sehen möchten.

In England wird dasselbe schon lange ausgeübt. England hat der Menge der Kanäle, von welchen es durchschnitten ist,

Menge von Weiden, welche es besitzt, seinen reichlichen
ien Viehstand zu verdanken, welchem es auch die Frucht-
eines Ackerbodens zuzuschreiben hat, der, bei gleicher
ie, die doppelte Menge Getreides von dem erzeugt, wel-
ins in den Provinzen producirt wird, wo die Landwirth-
ch zurück ist.
in z. B die französische Regierung über dieses dringendste
des Landes aufgeklärt wäre und sich entschließen würde,
n durch Gründung zahlreicher Kanäle zu befruchten, so
vollkommen unnütz, die Einfuhr fremden Viehes zu for-
man dieß häufig zu thun gezwungen ist und was eine
Art traurige Maßregel ist, denn sie beraubt zugleich die
he Landwirthschaft der Wohlthat, die sie aus der Auf-
hres Viehes und aus dem Dünger, der dabei erhalten
id der zur Befruchtung des Ackerbodens erfordert wird,
nnte.
n gebe der französischen Landwirthschaft Wasser zur Be-
z ihrer Wiesen und Kanäle zum wohlfeilen Transport
odukte, und sie wird um wohlfeilen Preis alles leisten
vas die Bedürfnisse Frankreichs fordern
3. Um es kurz zu wiederholen, nichts schafft sich in der
id nichts geht verloren; alle Erscheinungen, die wir auf
berfläche an den organisirten Wesen beobachten, rühren
ndungen her, welche sich bilden, und von Verbindungen,
h zersetzen. Die Pflanze bildet die Nahrungsstoffe des
in den Prozessen seiner eigenen Existenz; sie gibt der
ire Sauerstoff, welchen das Thier verbraucht zur Ver-
und Zerstörung dessen, was es geschaffen hatte; die
der im Thiere stattfindenden Verbrennung sind ihrer-
Nahrungsstoffe für die Pflanze.
allgemeinsten Grundsätze der chemischen Statik orga-
Wesen lassen sich also auf Folgendes zurückführen: das
ein Verbrennungsapparat, die Pflanze ein Reductions-
Ist dieser Satz, den ich seit mehreren Jahren lehre,
stgestellt, so ist für einen einsichtsvollen Chemiker nichts
s daraus alle Folgerungen zu ziehen, welche daraus
vorgehen und welche die Praxis schon lange erkannt
entheils geordnet hat.

dem Wiesenwachs und dem zum Getreidebau bestimmten
zu beobachten zweckmäßig ist.

Zur Ernährung des Menschen ist Fleisch und Getreid
wendig; zur Erzeugung des Getreides bedarf es des Di
zur Bildung des Fleisches muß man Wiesen haben.

Eine menschliche Bevölkerung hat nur zwei Arten
entwickeln, ohne sich in Folge von Mangel an Ernährung
Entbehrungen auszusetzen; die eine, welche in Flandern
ausgeübt wird, besteht in der unaufhörlich sorgfältigen Au
lung alles Mistes, welchen es selbst erzeugt, um ihn wie
Boden zu geben; die andere besteht in der Entwicklung
haltung der Wiesenkultur in passendem Verhältnisse.

Das erstere System wird weniger Fleisch erzeuge
doch wenigstens Getreide lirfern.

Das zweite, welches das vollkommenste System ist,
gleicher Zeit Getreide und Fleisch in den unseren Bedü
angemessenen Verhältnissen.

Der Gesetzgeber sollte demnach sich möglichst bemüh
in den Ackerbau treibenden Ländern die Gründung von
ungskanälen durchzusetzen.

Diese Kanäle würden die Vermehrung der Menge des

um Wasser hineinzugießen, welches zur Befeuchtun[illegible]r unter der Glocke befindlichen Samen und Pflanzen dient. [illegible]e befinden sich in einer Schale oder in einem Gefäße, welches geglühten Sand enthält. Die Glocke ruht auf einer Terrine, welche vollkommen verkittet ist, so daß durchaus keine Luft hier eindringen kann. Die dritte Oeffnung steht mittelst zweier Uförmig gebogener Röhren und einem [illegible] und die Kohlensäure zurückhalten [illegible] bei d[illegible] um den es sich handelt, un[illegible] in Verbindung, die mit Wa[illegible]füllt [illegible]enn der Apparat gut schließt, den am unteren [illegible] der [illegible]sch-*flasche* befindlichen Hahn, so wird die Luft au[illegible] der [illegible]re verdrängt, welche Operation so oft wiederholt werden kann als man will.

Man sieht, daß mit Hülfe dieser Vorrichtung die unter dieser Glocke befindliche Pflanze oder die Samen wirklich nur Wasser, Luft und Kohlensäure als Nahrung erhalten können.

Säet man nun Erbsen in diesen ausgeglühten Sand, und trägt man Sorge, sie zu begießen und ihre Atmosphäre beständig zu erneuern, so können diese Erbsen keimen, ihre Blätter entwickeln, und, was wirklich merkwürdig ist, blühen und Früchte tragen.

4515. Nichts ist bequemer, als sich von den Stoffen Rechenschaft zu geben, welche der Samen bei seiner Entwicklung aufgenommen oder verloren hat; eine bloße vergleichende Analyse des Samens und der entwickelten Pflanze genügt hierzu. Boussingault bestimmt nämlich durch die Analyse die Natur der Elemente und ihr Verhältniß in den Samen, und wiederholt die nämliche Operation an den entwickelten Pflanzen.

Er hat auf diese Art folgendes Resultat erhalten:

Die Erbsen enthielten:

	Vor dem Wachsthum.			Nach dem Wachsthum.	
Kohlenstoff .	51,5	Theile.	Kohlenstoff .	237,6	Theile.
Wasserstoff .	5,9	„	Wasserstoff .	28,1	„
Stickstoff .	4,6	„	Stickstoff .	10,1	„
Sauerstoff .	44,0	„	Sauerstoff .	168,0	„
	106,0			443,8	

II. Kapitel.

Ernährung der Pflanzen.

4514. Die Pflanzen ernähren sich von den thierischen Excretionen, d. h. von Wasser, Kohlensäure, Ammoniumoxyd, welche Nahrungsstoffe sie mittelst der Luft empfangen. Im Großen betrachtet, besteht also das Studium der Ernährung der Pflanzen in der That in der Betrachtung ihrer Beziehungen zur Atmosphäre.

Eine Pflanze, welche einige Zeit lang vegetirt, zeigt eine unbestreitbare Anhäufung von Materie in allen ihren Geweben; sie nimmt Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff auf;

um Wasser hineinzugießen, welches zur Befeuchtung der unter der Glocke befindlichen Samen und Pflanzen dient. Diese befinden sich in einer Schale oder in einem Gefäße, welches geglühten Sand enthält. Die Glocke ruht auf einer Terrine, welche vollkommen verkittet ist, so daß durchaus keine Luft hier eindringen kann. Die dritte Oeffnung steht mittelst zweier Uförmig gebogener Röhren und einem Waschapparat, die das Wasser und die Kohlensäure zurückhalten können, die aber bei dem Versuch, um den es sich handelt, unnütz sind, mit einer großen Flasche in Verbindung, die mit Wasser gefüllt ist. Oeffnet man, wenn der Apparat gut schließt, den am unteren Theile der Waschflasche befindlichen Hahn, so wird die Luft aus der Glocke verdrängt, welche Operation so oft wiederholt werden kann als man will.

Man sieht, daß mit Hülfe dieser Vorrichtung die unter dieser Glocke befindliche Pflanze oder die Samen wirklich nur Wasser, Luft und Kohlensäure als Nahrung erhalten können.

Säet man nun Erbsen in diesen ausgeglühten Sand, und trägt man Sorge, sie zu begießen und ihre Atmosphäre beständig zu erneuern, so können diese Erbsen keimen, ihre Blätter entwickeln, und, was wirklich merkwürdig ist, blühen und Früchte tragen.

4515. Nichts ist bequemer, als sich von den Stoffen Rechenschaft zu geben, welche der Samen bei seiner Entwicklung aufgenommen oder verloren hat; eine bloße vergleichende Analyse des Samens und der entwickelten Pflanze genügt hierzu. Boussingault bestimmt nämlich durch die Analyse die Natur der Elemente und ihr Verhältniß in den Samen, und wiederholt die nämliche Operation an den entwickelten Pflanzen.

Er hat auf diese Art folgendes Resultat erhalten:

Die Erbsen enthielten:

Vor dem Wachsthum.			Nach dem Wachsthum.		
Kohlenstoff .	51,5	Theile.	Kohlenstoff .	237,6	Theile.
Wasserstoff .	5,9	„	Wasserstoff .	28,1	„
Stickstoff .	4,6	„	Stickstoff .	10,1	„
Sauerstoff .	44,0	„	Sauerstoff .	168,0	„
	106,0			443,8	

Bei Vergleichung dieser Zahlen findet man:

186,1 Theile gebundenen Kohlenstoff;
5,5 „ gebundenen Stickstoff;
139,5 „ gebundenes Wasser;
6,7 „ gebundenen Wasserstoff.

Diese Resultate beweisen auf die augenscheinlichste Art, daß die Erbsen, so wie auch andere Pflanzen alle Phasen ihres Wachsthumes durchlaufen können, ohne eine andere Nahrung als Wasser und Luft zu bekommen. Jedoch wäre dieß keine günstige Landwirthschaft, denn die auf solche Weise erzeugte Ernte ist im Vergleich mit jener, die man auf gedüngtem Boden erhält, ganz arm.

Die so eben betrachtete Erscheinung ist complicirt; in der That bietet ein Samen, eine Pflanze, die sich entwickeln, in gewissen Perioden ihres Lebens in ihren Lebensverrichtungen und in ihrem Verhalten zur Luft Modificationen dar. Zur ohnehin schon so beträchtlichen Quantität fixer Stoffe wäre noch eine andere, ebenfalls bedeutende Portion hinzuzufügen, welche sich zerstreut hat, nachdem sie momentan fixirt worden ist. Wenn aber das vorhin mitgetheilte, scheinbar einfache Resultat nur das Endergebniß einer compleren Erscheinung ist, so ist doch die in den Pflanzen stattfindende Bindung von Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff außer jener einer gewissen Quantität Wasserstoff und Sauerstoff, die im Zustand von Wasser oder in dem Verhältnisse, in dem sie Wasser bilden, fixirt werden, nicht minder vollkommen bestätiget.

4516. Es ist nicht hinreichend, genau bewiesen zu haben, daß die Bindung der die Pflanzen constituirenden Elemente durch Vermittlung der Luft allein geschehen könne, sondern wir müssen außerdem die vorzüglichen Quellen dieser Elemente genau nachzuweisen suchen.

Wenn man die ungeheure Menge von Kohlenstoff bedenkt, welche bei der Vegetation beständig fixirt wird, so kann man nicht umhin, sich zu fragen, ob es wohl wahr sei, daß er, wenn nicht ganz, doch fast nur von der Zersetzung der Kohlensäure der Luft herkomme. Man weiß, daß die Luft gewöhnlich $\frac{4}{10000}$ ihres Volumens oder $\frac{6}{10000}$ ihres Gewichtes Kohlensäure enthält; alles beweiset, daß diese Menge hinreichend ist.

Eine ganz einfache Rechnung wird die Ideen vollständig an diesen Gegenstand fesseln. Wir wollen nämlich annehmen, daß die Luft durch eine Kraft comprimirt sei, durch welche sie die Dichtheit des Wassers erhalte, die Luftsäule hätte bei solcher Dichtheit eine Höhe von ungefähr 10 Meter; in dieser Säule von 10 Metern würden 4 Millimeter Kohlensäure vorhanden sein, und indem man die Kohlensäure als Kohlenstoff berechnet, fände man endlich, daß die Menge der in der Luft vorhandenen Kohlensäure einen wirklichen Diamant-Ueberzug bilde, der die ganze Erde mit einer beiläufig $\frac{1}{2}$ Millimeter dicken Schichte bedeckt. Diese Quantität scheint sehr gering zu sein, wenn man aber die Meeresfläche, dann die Oberfläche der Polgegenden und die Sandwüsten berücksichtiget, so findet man hierin einen hinreichenden Regulator für eine Erscheinung, bei der übrigens in jedem Augenblicke Verluste und Gewinnste statt finden.

Der Gehalt der Luft an Kohlensäure kann nämlich durch Ausströmungen von Kohlensäure aus Vulkanen sich vermehren. Durch die Wirkungen der in unseren Oefen stattfindenden Verbrennung, durch die Respiration der Thiere und deren Zersetzung, durch die nächtliche Respiration der Pflanzen und ihre Zerstörung, Erscheinungen, welche in die Atmosphäre beträchtliche Mengen von Kohlensäure bringen, strebt sich der Gehalt an diesem Gase zu erhalten. Dieser Gehalt kann sich unaufhörlich verringern durch die Respiration der Pflanzen während des Tages. Man kann sich also fragen, ob der wirkliche Zustand der Atmosphäre immer existirte, oder ob die Atmosphäre in früheren Zeiten nicht eine ganz andere Zusammensetzung gehabt hat?

Brongniart hat, sich auf genaue geologische Nachweisungen stützend, die Zusammensetzung der Luft vor der Bildung der Steinkohlen berechnet.

Er glaubt, daß Frankreich eine ziemlich genaue Vorstellung vom Reichthum der Steinkohlenlager Europas und vielleicht der ganzen Welt gebe.

Nach seinen Berechnungen enthält es ungefähr $\frac{1}{2000}$ Steinkohlenlager, welche eine Schichte von 20 Meter Tiefe bilden; England und Belgien sind viel reicher, aber viele andere Länder sind es wieder weniger, so daß hier eine gegenseitige Ausgleichung statt findet.

Wird unsere Erdkugel in dieser Beziehung Frankreich gleich geschätzt, so findet man also eine Steinkohlenschichte von einem Decimeter Dicke für die ganze Erdoberfläche; verwandelt man dieses Gewicht in Kohlensäure, denn es ist unstreitig, daß die Steinkohle von vegetabilischen Ueberresten herstammt, welche selbst ihren Kohlenstoff aus der Kohlensäure der Luft genommen, so kann man daraus schließen, daß die Luft vor der Steinkohlenbildung wenigstens 4 bis 5 Prozent Kohlensäure im Mittel und bei höherer Schätzung vielleicht selbst 8 bis 10 Procent enthalten mußte. Eine mit einer solchen Menge Kohlensäure versehene Luft ist für warmblütige Thiere schädlich, wenn nicht tödtlich; die Geologie der Fossilien lehrt uns in der That, daß zu dieser Epoche es keine warmblütigen Thiere gegeben hat. Die Versuche von Th. v. Saussure haben bewiesen, daß in einer mit einigen hundertsten Theilen Kohlensäure versehenen Atmosphäre die Vegetation besser gedeiht; man weiß nun, daß die alte Vegetation viel lebhafter war, was uns die außerordentliche Entwicklung aufgefundener fossiler Ueberreste auf eine unbezweifelbare Weise bezeugt.

Wenn es aber so wenig oder sogar keine Thiere gab, woher kam diese Kohlensäure der Luft, wenn nicht von den zahllosen, nun erloschenen Vulkanen, die sie in die Atmosphäre ausgoßen.

4517. Wie wirkt die Kohlensäure, welches sind die nothwendigen Bedingungen zur regelmäßigen Vollziehung der uns beschäftigenden Erscheinung? Darüber geben uns einige geschichtliche Details Aufschluß. Bonnet hat zuerst eine Gasentwicklung an Blättern beobachtet, welche unter lufthaltigem Wasser der Sonne ausgesetzt waren. Priestley machte die Entdeckung, daß das ausgeathmete Gas Sauerstoff ist. Sennebier zeigte seinerseits, daß dieser Sauerstoff von der im Wasser aufgelösten Kohlensäure herrührt, und knüpfte an diese Thatsache die Ernährung der Pflanzen.

Damit die Zersetzung der Kohlensäure bewerkstelliget werde, muß der grüne Theil der Pflanzen dem Sonnenlichte ausgesetzt sein. Eine von der Sonne nicht beschienene Pflanze zersetzt die Kohlensäure nicht; im Gegentheil, sie könnte solche bei Gegenwart von lufthaltigem Wasser oder Luft erzeugen. Folgende zwei Versuche lassen in dieser Beziehung keinen Zweifel übrig.

Man stelle eine mit Kohlensäure gefüllte und [illegible]nzen enthaltende Glocke unter ein undurchsichtiges Gefäß, [illegible] se sie so einige Tage lang vom Lichte abgeschlossen. Fül[illegible]n nach Verlauf dieser Zeit das darin enthaltene Gas in [illegible] anderes Gefäß um, und untersucht man es, so wird man finden, daß es die Eigenschaften der Ko[illegible] Gas ist also unverändert geblieben.

In eine zweite, der [illegible] bringe man ebenfalls grüne Pflanzenthe[illegible]se diese aber dem Sonnenlichte aus, welches durch ein[illegible]von Gaze oder bloß durch ein Blatt durchsichtigen Pa[illegible]ht ist. Diese Vorsicht ist *nöthig*; eine Pflanze an[illegible]ächst vollständig, obgleich es darin die Sonnens[illegible] empfängt; wenn man aber unter Glocken zu beob[illegible]gen ist, so bieten diese linsenförmige Theile dar, [illegible]t an ihrem Brennpunkte concentriren und an den davon getroffenen Theilen ein Ausdörren veranlassen, wodurch die Pflanze getödtet wird. Bei Beobachtung dieser Vorsicht kann man beinahe reines Sauerstoffgas aufsammeln.

Das Licht ist also zu dieser Erscheinung nothwendig; ohne dasselbe findet keine Wirkung, kein dauerhaftes Leben auf der Oberfläche der Erde statt.

4518. Wir wollen nun prüfen, auf welche Art die Kohlensäure zur Pflanze gelangt.

In einem Ballon mit drei Oeffnungen kann man mittelst einer mit einem Ausflußrohre versehenen Flasche einen Luftstrom erzeugen. Ein an der ersten Oeffnung befestigter Kugelapparat dient zum Waschen der eintretenden Luft. An die dritte Oeffnung fügt man eine Uförmig gebogene Röhre an, welche zum Zurückhalten des Wassers mit Schwefelsäure befeuchteten Bimsstein enthält; hierauf einen zweiten Kugelapparat, der zur Absorption der Kohlensäure mit concentrirter Kalilauge gefüllt ist; darauf folgt wieder eine Uförmig gebogene, mit Schwefelsäure befeuchteten Bimsstein enthaltende Röhre, worin das wenige Wasser zurückgehalten würde, welches die Kalilauge verlieren könnte. Diese beiden Apparate werden vor dem Versuche genau gewogen, und, um den Rücktritt von ein wenig mit Feuchtigkeit gesättigter Luft in die tarirten Apparate zu verhindern, fügt

man eine dritte Uförmig gekrümmte Röhre, welche noch mit Schwefelsäure befeuchteten Bimsstein enthält, daran.

Alle Luft, die man in diesen Apparat, während er den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, gehen läßt, wird vollständig von der Kohlensäure gereinigt; die tarirten Apparate zeigen während der Dauer des Versuches keine Gewichtsvermehrung Die Pflanzen schöpfen also die Kohlensäure unmittelbar aus der Luft, was durch diesen Versuch auf die augenscheinlichste Weise bewiesen wird.

Indessen wollen wir nicht annehmen, daß dieß die einzige Quelle für die Kohlensäure sey. Diese kann in die Pflanze auch durch die Wurzeln gebracht werden, welche sie aus dem Boden schöpfen. Die Feuchtigkeit des Bodens, welche von den Wurzeln aufgesaugt wird und vom Regen herrührt, hat theils in der Luft, theils in den Spalten des Bodens Kohlensäure aufgenommen. Ferner ist die langsame Verbrennung des um die Pflanzen gelegten Mistes eine beständige Kohlensäure-Quelle. Die Einrichtung des vorhin beschriebenen Apparates gestattet, diese Erscheinung im Kleinen hervorzubringen und zu sehen, welche Rolle diese Kohlensäure spielt. Werden die Wurzeln der im Ballon eingeschlossenen Pflanze in ein Gefäß getaucht, welches mit kohlensaurem Wasser gefüllt ist, so bringt die Absorption dieses Wasser in alle Theile der Pflanze, und die Kohlensäure wird, indem sie bis in die Blätter oder grünen Theile gelangt, dort zersetzt. Stellt man den Versuch auf diese Art an, so muß man den ersten Kugelapparat mit concentrirter Kalilauge füllen, damit die aus der Luft kommende Kohlensäure zurückgehalten werde.

Um es kurz zu wiederholen; die Pflanzen haben zwei Quellen, woraus sie die Kohlensäure schöpfen können: 1) sie nehmen dieselbe unmittelbar aus der Atmosphäre; 2) saugen sie dieselbe auch durch ihre Wurzeln auf. Auch durch den Thau erhalten sie Kohlensäure, welche aber von der Luft herrührend, so auf eine indirecte Weise zu den Pflanzen gelangt.

4519. Das Licht ist zur Zersetzung der Kohlensäure nothwendig; um dieß zu begreifen mögen einige Worte hinreichend sein. Bringt man grüne Zweige in das Objectiv einer Camera obscura, so wird das von den grünen Pflanzentheilen zurückge-

worfene Licht sehr schwach auf das Jodsilber der Platten des Daguerrotyps wirken, gerade so als wenn alle chemischen Lichtstrahlen durch den Lebensproceß der Pflanzen absorbirt würden und die durch deren grüne Theile zurückgeworfenen Strahlen keine chemische Wirkung mehr äußerten.

Die grünen Blätter wirken ungefähr auf dieselbe Weise wie die schwarzen Körper, die zur Vernichtung des ganzen Lichtes am geeignetsten sind. Nichts ist einer genauen Untersuchung würdiger als diese Erscheinung. Denn im Moment, wo das Licht auf diese Blätter fällt, gehen die geheimnißvollsten und zur Enthüllung wichtigsten Wirkungen der Natur einiger Maßen von selbst vor sich, während uns nichts auf den Gedanken leitet, daß solche Wirkungen durch irgend ein Mittel, das jetzt der Physik oder Chemie zu Gebote steht, hervorgebracht werden können.

Die Zersetzung der Kohlensäure geschieht unter Einfluß des Sonnenlichtes und der grünen Pflanzenmaterie; kommt aber dieser Materie diese Eigenschaft allein zu, oder bedarf sie der Beihülfe der Pflanzenorganismen? Versuche von Morren entscheiden diese Frage vollständig; die grüne Materie wirkt immer auf die nämliche Weise bei Berührung mit den Sonnenstrahlen, sie mag einem Pflanzenorganismus angehören oder nicht.

Im Wasser befindet sich bisweilen eine grüne, aus grünen Thierchen bestehende Materie schwebend. Analysirt man ein solches Wasser unter verschiedenen meteorologischen Verhältnissen, so findet man, daß die Menge des Sauerstoffes von 16 bis zu 60 Procent oder auch im Verhältniß von 1 zu 4 in dem durchs Auskochen erhaltenen Gase wechseln kann. Analysirt man die Luft einige Zeit nach der Besonnung, so findet man den Sauerstoff darin vorherrschend, und die Thierchen zeigen ein munteres Leben. Bleibt der Himmel einige Zeit lang bedeckt, so zeigen sich die Thierchen träge, und der Sauerstoff verschwindet nach und nach in der Luft des Wassers und wird durch Kohlensäure ersetzt.

Mit Hülfe des Sonnenlichtes wird also die Kohlensäure durch die grüne Materie der Thierchen zersetzt und der Sauerstoff in Freiheit gesetzt; bei mangelndem Lichte treten umgekehrte Erscheinungen ein.

Enthält ein Teich Fische, so absorbiren diese schnell den Sauerstoff der im Wasser aufgelösten Luft. Ersetzen die grünen Thierchen diesen Sauerstoff nicht durch Zersetzung der Kohlensäure, so leiden ihrerseits die Fische und ersticken allmählig. Schießt hingegen die Sonne ihre Strahlen von sich, so geben die Thierchen der Luft bald allen ihren Sauerstoff wieder und die Fische zeigen wieder ein munteres Leben. Diese Abwechslung wiederholt sich unaufhörlich und wird besonders bemerkenswerth durch die ungewöhnliche Schnelligkeit, womit die Resultate sich zeigen.

Dieser Versuch gibt außer der Rolle, welche er der grünen Materie anweiset, eine genaue Vorstellung von den in der Atmosphäre vor sich gehenden Erscheinungen. In der That rührt in der Atmosphäre das Gleichgewicht von denselben Ursachen her, allein die Veränderungen sind mehr zusammengezogen. Die Bewegungen der Luft sind schneller, ihre Masse ist in Betracht der Ursachen, die sie zu verändern streben, ungeheuer, während im Teichwasser oder in einer Conferven-Pfütze die Massen klein und die Einfluß habenden Ursachen ungeheuer sind.

Unabhängig von den grünen Thierchen, welche nach Art der grünen Pflanzen wirken, hat Morren Thierchen von rother Farbe entdeckt, welche die nämlichen Wirkungen hervorbringen. Diese Entdeckung ist vom größten Interesse, denn man hatte bisher diese merkwürdige Wirkung bloß in der grünen Pflanzenmaterie gesucht, obgleich das Laubwerk gewisser Pflanzen, gewisser Bäume, selbst in seinem normalen Zustande, eine purpurrothe oder beinahe rothe Färbung hat. Nach Morrens Versuchen gäbe es also mehrere gefärbte Stoffe, welche fähig wären, als Werkzeug zur Zersetzung der Kohlensäure zu dienen.

Die nicht grünen Pflanzen, die Früchte, welche ihre grüne Farbe verlieren, um sich mit den Nuancen der Reife zu färben, die Blumen, 2c. zersetzen die Kohlensäure nicht. Sobald als die grüne Materie in einer dem Lichte ausgesetzten Pflanze erscheint, beginnt die Zersetzung der Kohlensäure. Ist die sich bildende grüne Materie das Werkzeug oder das Produkt der Zersetzung? Wenn es das Produkt davon ist, würde es hierauf durch allmählige Umarbeitungen, welche sie unaufhörlich erneuerten, in diese verschiedenen Produkte, welche die Vegetation

entwickelt, umgewandelt? Man wäre geneigt zu denken, daß die grüne Materie ein Werkzeug, ein Agens sei, daß sie sich ohne Zweifel, aber wenig verändere; daß unter ihrem Einflusse die andern Stoffe sich bilden und durch Endosmose von Zelle zu Zelle bis zu den Gefäßen geführt werden, welche durch die verschiedenen Pflanzenorgane gehen.

4520. Jedoch gibt es farblose Pflanzen, welche alle Phasen ihrer Existenz durchlaufen, ohne sich zu färben. Die Pilze sind in diesem Falle. In den dunkelsten Gängen können gewisse Pilze sich entwickeln; eine ziemlich natürliche Folgerung von der Abwesenheit der Färbung, welche ihnen nicht auf das Licht zu wirken gestattet und sie fähig macht, deren Einfluß zu entbehren. Wir wollen indessen bemerken, daß die Pilze, die man in den Gängen findet, schneeweiß sind, während jene, welche sich unter Einfluß des Lichtes entwickeln, immer verschiedene Farben haben.

Wir wollen aber ferner bemerken, daß die Pilze immer Schmarotzerpflanzen sind. Sie leben auf Kosten lebender oder todter Pflanzen oder Thiere und immer mittelst ganz gebildeter Materien, welche diese enthalten. Das Leben der Pilze ist ganz mit jenem der Thiere zu vergleichen; ihre Nahrung ist die nämliche, und vielleicht kann die Analogie zwischen diesen beiden Klassen von dem Anscheine nach von einander so entfernten Wesen sehr weit geführt werden.

4521. Für uns characterisirt sich daher das Pflanzenreich wesentlich durch jene Abtheilung der Pflanzen, welche das Vermögen besitzt, die Kohlensäure zu zersetzen; hierin besitzt das Pflanzenreich die Fülle seiner Eigenthümlichkeiten, wodurch es seine Bestimmung auf der Erde erfüllt. Die Reproductionsorgane der Pflanzen sind nur ein Uebergang. Die Pilze sind in dieser Beziehung zu schlecht gekannte Wesen, als daß wir uns damit länger beschäftigen sollten. Wir erkennen folglich in den grünen Pflanzentheilen den großen Apparat, welcher auf die Beschaffenheit der Luft einigen Einfluß äußern kann und welcher unter die großen Werkzeuge gereiht zu werden verdient, welchen die Naturlehre der Erde kennen soll.

Angenommen, daß die Pflanzen aufgehört hätten, auf der Erdoberfläche ihre Verrichtung auszuüben, so beweist die Rech-

Die Untersuchungen von Boussingault und Payen haben einerseits den Einfluß der Ammoniaksalze als Dünger beim Wachsthume und anderseits den ganzen Nutzen des Gebrauches thierischer oder überhaupt stickstoffhaltiger Stoffe zur Bedüngung des Bodens außer Zweifel gesetzt.

In einer neueren Arbeit haben sie dargethan, daß jeder wirkliche Dünger hauptsächlich durch seinen Stickstoff und diesem Stickstoff proportional wirkt. Sie haben auch, und wahrscheinlich mit großem Rechte, vorgeschlagen, den Dünger nach seinem Stickstoffgehalt zu gebrauchen, was sie veranlaßt hat, folgende Tabelle zu entwerfen, in welcher sie die verschiedenen Dünger nach ihren äquivalenten Werthen geordnet haben. Diese Tabelle zeigt, daß 100 Theile gewöhnlichen Meierei-Düngers ersetzt werden können durch 3 Theile getrockneten Blutes oder thierischer Rückstände, durch 25 Theile Weintrestern, rc.

Wir theilen hier diese Tabelle der hauptsächlichen derartigen Aequivalente mit:

Gewöhnlicher Meierei-Dünger (fumier de ferme) . .	100
Seegras (Goëmon)	50
Preßkuchen von öligen Samen	8
Weintrestern	25
Wasser aus den Stärkmehlfabriken	600
Mistjauche	70
Taubenmist	5
Flüssiger flämischer Dünger	200
Staubmist	10 bis 25
Getrocknetes Blut oder trockenes Fleisch . . . } Federn, Haare, Lumpen, Horn . . . . }	3
Thierische Kohle	40.

4524. Ich habe schon zu oft die Aufmerksamkeit auf die Rolle des Urins beim Pflanzen-Wachsthum gelenkt, als daß es nöthig wäre, auf der Sorgfalt zu bestehen, welche der Landwirth auf dessen Aufsammlung verwenden soll.

Die vorhergehende Tabelle würde in dieser Beziehung keine vollkommen richtige Vorstellung geben, würde man sich nicht erinnern, daß bei der Bereitung des flämischen Düngers und ebenso bei der Bereitung der thierischen Kohle nichts aus den Abtritten verloren geht. Wenn folglich der Staubmist bei gleichem Ge-

wichte einen höheren Werth besitzt, so beweist dieß keineswegs, daß dieses Produkt in der großen Oekonomie eines Landes vorgezogen werden soll. In der That geht während seiner Bereitung eine sehr große Menge nützlicher Produkte in die Luft verloren, wodurch diese auch noch verpestet wird. Man kann auf die Vortheile des flüssigen Düngers nicht genug aufmerksam machen; dieselben lassen sich in ein Paar Worten zusammenfassen:

1°. Der Mensch gibt der Luft Kohlensäure und Wasser, welche der Landwirth immer sicher darin über seinen Bedürfnissen finden wird;

2°. Der Mensch entleert durch den Urin und die Exkremente, welche nach einer vorgängigen Gährung den flüssigen Dünger bilden, alle anderen Produkte seiner Nahrung;

3°. Folglich muß der Landwirth mit dem flüssigen Dünger und der Luft die nothwendigen Stoffe zum Wachsthume der zur Ernährung der Menschen geeignetsten Pflanzen haben.

Die thierischen Ausleerungen, welche die Nahrung der nützlichsten Pflanzen, wie der Cerealien, bilden, sind diesen eben so nothwendig, wie das Brod oder das Fleisch dem Menschen selbst. In dieser Beziehung kann man die Sorglosigkeit nicht genug tadeln, mit welcher in den meisten großen Städten die Aufsammlung und Benützung dieser Ausleerungen vorgenommen werden. Unter den Bemühungen, mit welchen man dort die Verminderung des Elendes der armen Klassen bezweckt, sollte jede gute Verwaltung die Kunst, den Preis des Getreides zu vermindern und den Ertrag der Ernte durch gute Benützung der thierischen Abfälle aus der Stadt selbst zu erhöhen, oben an stellen.

4525. Wir haben über diesen Gegenstand noch eine Schlußbetrachtung zu machen. Man weiß, mit welcher Leichtigkeit das Ammoniak sich im Wasser löst, welches davon ungefähr das 430fache seines Volumens auflöst; man weiß auch, daß die Salzsäure eine ähnliche Auflöslichkeit besitzt. Vergleichen wir indessen die Art, auf welche beide Auflösungen sich verhalten.

Erwärmt man Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte, so kocht sie bei 118° unverändert, und es ist unmöglich, sie durch physikalische Mittel vom Wasser zu trennen. Hingegen hält bei 50° bis 60° das Wasser keine Spur Ammoniaks zurück; es verliert übrigens sein Gas schon bei gewöhn-

Die Untersuchungen von Boussingault und Payen haben einerseits den Einfluß der Ammoniaksalze als Dünger beim Wachsthume und anderseits den ganzen Nutzen des Gebrauches thierischer oder überhaupt stickstoffhaltiger Stoffe zur Bedüngung des Bodens außer Zweifel gesetzt.

In einer neueren Arbeit haben sie dargethan, daß jeder wirkliche Dünger hauptsächlich durch seinen Stickstoff und diesem Stickstoff proportional wirkt. Sie haben auch, und wahrscheinlich mit großem Rechte, vorgeschlagen, den Dünger nach seinem Stickstoffgehalt zu gebrauchen, was sie veranlaßt hat, folgende Tabelle zu entwerfen, in welcher sie die verschiedenen Dünger nach ihren äquivalenten Werthen geordnet haben. Diese Tabelle zeigt, daß 100 Theile gewöhnlichen Meierei-Düngers ersetzt werden können durch 3 Theile getrockneten Blutes oder thierischer Rückstände, durch 25 Theile Weintrestern, 2c.

Wir theilen hier diese Tabelle der hauptsächlichen derartigen Aequivalente mit:

Gewöhnlicher Meierei-Dünger (fumier de ferme)	100
Seegras (Goëmon)	50
Preßkuchen von öligen Samen	8
Weintrestern	25
Wasser aus den Stärkmehlfabriken	600
Mistjauche	70
Taubenmist	5
Flüssiger flämischer Dünger	200
Staubmist	10 bis 25
Getrocknetes Blut oder trockenes Fleisch	3
Federn, Haare, Lumpen, Horn	3
Thierische Kohle	40.

4524. Ich habe schon zu oft die Aufmerksamkeit auf die Rolle des Urins beim Pflanzen-Wachsthum gelenkt, als daß es nöthig wäre, auf der Sorgfalt zu bestehen, welche der Landwirth auf dessen Aufsammlung verwenden soll.

Die vorhergehende Tabelle würde in dieser Beziehung keine vollkommen richtige Vorstellung geben, würde man sich nicht erinnern, daß bei der Bereitung des flämischen Düngers und ebenso bei der Bereitung der thierischen Kohle nichts aus den Abtritten verloren geht. Wenn folglich der Staubmist bei gleichem Ge-

wichte einen höheren Werth besitzt, so beweist dieß keineswegs, daß dieses Produkt in der großen Oekonomie eines Landes vorgezogen werden soll. In der That geht während seiner Bereitung eine sehr große Menge nützlicher Produkte in die Luft verloren, wodurch diese auch noch verpestet wird. Man kann auf die Vortheile des flüssigen Düngers nicht genug aufmerksam machen; dieselben lassen sich in ein Paar Worten zusammenfassen:

1°. Der Mensch gibt der Luft Kohlensäure und Wasser, welche der Landwirth immer sicher darin über seinen Bedürfnissen finden wird;

2°. Der Mensch entleert durch den Urin und die Exkremente, welche nach einer vorgängigen Gährung den flüssigen Dünger bilden, alle anderen Produkte seiner Nahrung;

3°. Folglich muß der Landwirth mit dem flüssigen Dünger und der Luft die nothwendigen Stoffe zum Wachsthume der zur Ernährung der Menschen geeignetsten Pflanzen haben.

Die thierischen Ausleerungen, welche die Nahrung der nützlichsten Pflanzen, wie der Cerealien, bilden, sind diesen eben so nothwendig, wie das Brod oder das Fleisch dem Menschen selbst. In dieser Beziehnng kann man die Sorglosigkeit nicht genug tadeln, mit welcher in den meisten großen Städten die Aufsammlung und Benützung dieser Ausleerungen vorgenommen werden. Unter den Bemühungen, mit welchen man dort die Verminderung des Elendes der armen Klassen bezweckt, sollte jede gute Verwaltung die Kunst, den Preis des Getreides zu vermindern und den Ertrag der Ernte durch gute Benützung der thierischen Abfälle aus der Stadt selbst zu erhöhen, oben an stellen.

4525. Wir haben über diesen Gegenstand noch eine Schlußbetrachtung zu machen. Man weiß, mit welcher Leichtigkeit das Ammoniak sich im Wasser löst, welches davon ungefähr das 430fache seines Volumens auflöst; man weiß auch, daß die Salzsäure eine ähnliche Auflöslichkeit besitzt. Vergleichen wir indessen die Art, auf welche beide Auflösungen sich verhalten.

Erwärmt man Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte, so kocht sie bei 118° unverändert, und es ist unmöglich, sie durch physikalische Mittel vom Wasser zu trennen. Hingegen hält bei 50° bis 60° das Wasser keine Spur Ammoniaks zurück; es verliert übrigens sein Gas schon bei gewöhn-

licher Temperatur im luftleeren Raume und ebenfalls an der Luft in offenen Gefäßen.

Es lag in der Absicht der Schöpfung, daß die Auflösung des Ammoniaks diese Eigenschaft besitze; denn auf diese Weise kann dasselbe vom Regen verdichtet und zu den Pflanzen gebracht werden; es kann von Neuem verflüchtiget und anders wohin transportirt werden, wenn es nicht an dem Punkt, wohin es zuerst gelangt ist, gebunden und benützt wird; ohne Zweifel liegt hierin die Endursache der Eigenschaften der wässerigen Auflösung des Ammoniaks.

So sehr aber diese Eigenschaften den Absichten der Schöpfung nothwendig schienen, damit das Ammoniak nicht der Vegetation, welche dasselbe in Anspruch nimmt, entzogen werde, ebenso sehr sind sie in den mehr persönlichen Absichten der Gesellschaft schädlich. Gerade diese Flüchtigkeit des Ammoniaks, welches von der Zersetzung aller thierischen Abfälle einer Stadt herrührt, verursacht, daß diese dem Boden benachbarter Felder nicht, wie sie es so gut thun könnte, die ganze Summe des Düngers zurückgibt, welchen dieser Boden zur Wiedererzeugung der zur Ernährung der Stadt nothwendigen Summe organischer Materie erfordert.

Wir sollen daher unsere ganze Aufmerksamkeit darauf lenken, den Kreis zu begrenzen, in welchem die von uns entleerten stickstoffhaltigen Produkte nutzbar gemacht werden, und obwohl sie die Natur anderswo zu benützen weiß, alle jene für verloren halten, welche die Luft aufnimmt und weit wegführt, alle jene, welche unsere Flüsse fortführen und welche in der Unermeßlichkeit der Meere sich verlieren.

III. Kapitel.

Verbrennungserscheinungen in den organisirten Wesen.

4526. Die von den Sonnenstrahlen beschienenen grünen Pflanzentheile haben die Eigenschaft, die Kohlensäure und das Wasser unter Entwicklung von Sauerstoff und unter Bindung von Kohlenstoff und Wasserstoff zu zersetzen.

In gewissen Perioden ihrer Entwicklung zeigen die Pflanzen ganz andere Eigenschaften in ihren Verhältnissen zur Luft, welche Erscheinungen natürlich als Uebergang zur Betrachtung der Respiration bei den Thieren dienen.

Während des Keimens, Blühens und der Befruchtung sind die Athmungserscheinungen bei der Pflanze vollkommen verändert; sie funktionirt nicht mehr als Reductionsapparat, sondern sie verbrennt Kohlenstoff, Wasserstoff und erzeugt Kohlensäure und Wasser; sie hat ihre Rolle vollständig gewechselt und funktionirt in Beziehung zur Luft wie ein Thier.

Einige Versuche werden dieß auf die deutlichste Art beweisen.

Wenn man in einer Glocke eine Blüthe der Wirkung der Luft und des Lichtes aussetzt, so kann man beobachten, daß die darin enthaltene Luft bald Kalkwasser, womit man sie zusammenbringt, auf eine unzweideutige Weise trübt; um diese Erscheinung wahrzunehmen, ist es sogar nicht nothwendig, die Pflanze in den Schatten zu bringen und davon die grünen Theile sehr genau zu trennen, denn ungeachtet der Sauerstoffmenge, welche diese Theile in Freiheit setzen konnten, hat der Versuch doch nichts zweifelhaftes.

Die Erzeugung der Kohlensäure ist leicht zu beweisen. Nicht so aber ist es, wenn man bei Vergleichung der Pflanze mit dem Thiere sich zu versichern sucht, daß die in den Blüthen bewerkstelligte Bildung von Kohlensäure und Wasser von Wärmeentwicklung begleitet war.

Diese Beobachtungen sind in der That in den meisten Fällen sehr schwierig. Indessen ist in letzterer Zeit diese Eigenschaft an voluminösen Blüthen, wie an jenen gewisser Arum-Arten und überhaupt an Pflanzen der Familie der Aroïdeen durch ganz schlagende Versuche bewiesen worden.

Diese merkwürdige Erscheinung wurde zum ersten Male im Jahre 1777 von Lamarck an Arum italicum beobachtet. Senebier nahm dieselbe an einer sehr gewöhnlichen Pflanze unseres Klimas, nämlich an Arum maculatum wahr. Später sah Hubert auf der Insel Bourbon den Kolben von Arum cordifolium 20° bis 25° über die umgebende Temperatur steigen.

An letzterer, nun unter dem Namen Colocasia odora bekannten Pflanze hat in letzterer Zeit Brongniart Versuche angestellt, und Vrolik und Vriese in Amsterdam haben ebenfalls daran Beobachtungen gemacht.

Brongniart hat die merkwürdige Thatsache entdeckt, daß die Temperatur der Blüthe sich durch eine Art Fieber oder Paroxysmus deutlich über die umgebende Temperatur erhöhet; das Maximum liegt zuerst zwischen Mittag und vier Uhr; später tritt es in der Morgenzeit ein. Die Blüthe kann 11° bis 12° Temperatur-Ueberschuß über die Luft-Temperatur haben. Vom Aufblühen des Kolbens an bis zum Verblühen, was sechs Tage nachher statt findet, zeigt die Blüthe täglich die nämlichen Erscheinungen mit ungefähr derselben Intensität.

Die holländischen Gelehrten haben, indem sie Brongniarts Beobachtungen bestätigten, zu diesen schätzbare Bemerkungen gefügt, welche das Studium dieser sonderbaren Erscheinung vervollständigen. Sie haben bewiesen, daß die Temperatur der Blüthe, welche in der Luft so hoch steigt, in Sauerstoffgas sich ebenfalls erhöhet, daß aber im Stickstoff dieß nicht bemerkt werden kann. Sie haben sich überzeugt, daß in dem Maße, in dem die Temperatur der Blüthe sich erhöhet, Bildung von Kohlensäure stattfindet; daß die Erzeugung dieser Säure der Tem-

peratur-Zunahme proportional ist. Mit einem Worte, sie haben an dieser Erscheinung alle Eigenschaften einer Verbrennung erkannt und stehen deßhalb nicht an, sie als eine solche zu bezeichnen.

Man kann demnach behaupten, daß in der Colocasia odora während der Befruchtung täglich eine beträchtliche Temperaturerhöhung in Folge der Verbrennung von Kohlenstoff statt findet, woraus die Bildung einer großen Menge Kohlensäure sich ergibt, so wie auch die Entwicklung eines starken Geruches, welcher mit dieser Verbrennungs-Erscheinung zusammenzuhängen scheint.

Die Beobachtungen sind im Wesentlichen von Dutrochet mittelst thermoelektrischer Apparate geprüft und bestätiget worden.

4527. Was so eben von der Blüthe gesagt worden ist, müßte ganz oder fast ganz in Betreff der Frucht wiederholt werden; wenn die Früchte zu reifen beginnen, wenn sie ihre grüne Farbe verlieren und Farben bekommen, wodurch jede derselben während der Reife bekleidet wird, so entwickeln sie Kohlensäure und dieß bis zur Epoche ihrer Zersetzung. Diese Eigenschaft der Früchte kann leicht auf directe Weise durch den Versuch bestätigt werden; nur zeigt sich die Erscheinung etwas länger als bei den Blüthen.

Die nämliche Erscheinung bietet sich während des Keimens dar. Bringt man Gerstenkörner in einem Probirglase mit feuchter Luft in Berührung, so keimen sie bald. Prüft man von der Erscheinung der Federchen an, aber vor der vollständigen Entwicklung der Blätter, die gasigen Produkte, so kann man darin die Gegenwart der Kohlensäure nachweisen.

Dieß erklärt, was auf den Malztennen der Brauer vorgeht; wenn die Lokalitäten nicht gut angebracht sind, wenn sich die Luft darin nicht beständig erneuern kann, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo sie hinlänglich reich an Kohlensäure wird, um wirkliche Erstickungserscheinungen zu verursachen, welche Zufälle in einer Pariser Brauerei vor einigen Jahren wirklich mit sehr gefährlichen Erscheinungen eingetreten sind.

Die Knollen zeigen während des Keimens die nämlichen Erscheinungen.

4528. Wir haben angenommen, daß die Pflanze bei allen diesen Umständen Kohlenstoff und Wasserstoff verbrenne. Die einfachsten Versuche lassen über die Bildung der Kohlensäure keinen Zweifel, und es läßt sich mit einiger Vorsicht beweisen, daß gleichzeitig auch Wasserstoff verbrannt wird. Dieser Versuch erfordert genaue Analysen. Wenn man nämlich die Körner vor dem Keimen analysirt und den nämlichen Versuch nach dem Keimen wiederholt, so läßt die vergleichende Prüfung der Resultate keinen Zweifel in dieser Beziehung übrig.

Einen solchen Versuch hat Boussingault genau angestellt und dabei folgendes Resultat erhalten:

	Kohlenstoff.	Wasserst.	Stickst.	Sauerst.
1000 Theile Kleesamen, enthaltend	508	60	72	360
reduciren sich durchs Keimen auf 932 Theile, enthaltend	480	59	74	319
und nach der Entwicklung der Samenblätter auf 833 Theile, enthaltend	394	50	72	317.

Daraus ersieht man, wenn man die möglichen Versuchsfehler berücksichtiget, daß der Kleesamen beim Keimen zuerst Kohlenstoff und Sauerstoff, hierauf Kohlenstoff und Wasserstoff verliert.

	Kohlenstoff.	Wasserst.	Stickst.	Sauerst.
1000 Weitzenkörner, enthaltend .	466	58	35	441
reduciren sich nach dem Erscheinen der Würzelchen auf 974 Theile, enthaltend	458	57	36	423
und wenn die Stängelchen die Länge der Körner erlangt haben, auf 966 Theile, enthaltend	439	57	36	434
endlich, als die grünen Theile vorherrschten, auf 841 Theile, welche enthielten	387	51	36	357

Es findet also bestimmt Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoff-Verlust statt, allein der Verlust an Kohlenstoff ist der vorherrschende.

4529. Bei Besprechung des Versuches, durch welchen gezeigt worden, daß eine Pflanze bei Abschluß des Sonnenlichtes die Kohlensäure nicht zersetzt, hat man gesehen, daß die Menge der

Kohlensäure, womit man die Pflanze in Berührung gebracht, sich vermehrt, anstatt sich zu vermindern. Es ist wahrscheinlich, daß in der Nacht die Pflanze zum Theil wie in dem vorhin angeführten Falle funktionirt; außer der Quantität Kohlensäure, welche mechanisch in ihr Inneres gelangt und welche sie unzersetzt wieder fahren läßt, kann sie davon eine gewisse Menge durch eine wirkliche Verbrennung erzeugen.

Wie dem auch sey, wir können diese Thatsachen in einen Lehrsatz zusammenfassen, der an eine der schönsten Wahrheiten erinnert, welche die chemischen Versuche in letzterer Zeit dargethan haben.

Alle grünen Pflanzentheile absorbiren die chemischen Lichtstrahlen; sie absorbiren Wärme und Elektricität; sie zersetzen das Wasser und die Kohlensäure; sie fixiren Kohlenstoff, Wasserstoff und entwickeln dabei Sauerstoff; sie wirken wie Reductions-Apparate. Die nicht grünen Pflanzentheile absorbiren die chemischen Lichtstrahlen nicht; sie erzeugen Elektricität, strahlen Wärme aus und verbrennen Kohlenstoff und Wasserstoff. Mit einem Worte, unter allen Umständen, wo die Pflanze Wärme nöthig hat und diese nicht von Außen empfängt, wirkt sie wie ein Thier; sie war ein Reductionsapparat und wird nun ein Verbrennungsapparat, und man kann ohne Metapher sagen, daß in dieser Periode die Pflanze zum Thier wird und vom Standpunkt der allgemeinen Naturlehre der Erde aus wirklich einen Theil des Thierreiches bildet.

Für den Augenblick haben wir uns nicht mit der Untersuchung zu beschäftigen, mittelst welcher Stoffe die Pflanze diese Kohlensäure und dieses Wasser erzeugt; wir werden auf diesen Gegenstand bei Besprechung der thierischen Wärme zurückkommen; es genügt, daran zu erinnern, daß gewisse Pflanzentheile Stoffe enthalten, die während ihres Keimens und ihrer Entwicklung aus den Behältern verschwinden, worin sie angehäuft waren; die Runkelrüben verlieren Zucker, die Kartoffel Stärkmehl, die öligen Samen fette Stoffe.

Wir wollen endlich hinzufügen, daß ebenso, wie ein Thier zum Leben des Sauerstoffes bedarf, auch die Pflanze, welche keimt, blühet und sich befruchtet, dessen nöthig hat; der Sauer-

stoff ist ihr in diesen Perioden ihres Lebens durchaus ebenso nothwendig, als dem Thiere selbst.

4530. Wenn aber die Pflanze Kohlensäure und ohne Zweifel Wasser in den Organen, wie in der Blüthe oder der Frucht, wo sie der Wärmeentwicklung bedarf, erzeugt, was muß man dann von der Wärmeentwicklung denken, die in den grünen Theilen selbst mitten im Tage und folglich gerade zu einer Zeit statt finden würde, in der diese Theile von der Sonne beschienen werden?

Dutrochet hat in der That sehr sinnreiche Versuche angestellt, aus welchen hervorgeht, daß eine grüne Pflanze gegen die Mitte des Tages eine um ½ oder ¼ Grad höhere Temperatur besitzt als die einer gleichen und unter denselben Umständen befindlichen, aber todten Pflanze. Die Schwierigkeit solcher Versuche, der kleine Unterschied, um dessen Messung es sich handelt, würden diese Resultate sehr ungewiß machen. Aber man muß sagen, daß Dutrochet sich mit allen erdenklichen Vorsichtsmaßregeln umgeben hat, und daß er erkannte, daß die lebende Pflanze täglich eine ähnliche Temperatur-Erhöhung erkennen läßt, wenn man sie der freien Luft aussetzt. Er hat ferner gesehen, daß wenn die Pflanze in der Dunkelheit sich befindet, der nämliche Paroxysmus drei Tage lang eintritt; aber der Temperaturüberschuß vermindert sich allmählig und zuletzt hört die Erscheinung auf.

Man kann gewiß, ohne irgend einen Widerwillen, selbst bei voller Annahme der hier vorgetragenen Ansichten, zugeben, daß neben der allgemeinen Erscheinung, vermöge welcher die grünen Pflanzentheile die Kohlensäure zersetzen, indem sie sich der Wärme und des Sonnenlichtes bemächtigen, eine andere Erscheinung statt finde, eine wirkliche Verbrennung in den flüssigen Pflanzentheilen, mitten in den Gefäßen, welche die Pflanzensäfte durchlaufen. Dieser Erscheinung nun wäre die beobachtete geringe Temperatur-Erhöhung zuzuschreiben.

4531. Nachdem wir die Rolle der Pflanze bei diesen rein zufälligen Umständen, welche die Meinung über ihre Wirkungsweise vom allgemeinen Standpunkt der chemischen Statik organisirter Wesen aus nicht zu ändern vermögen, zu erklären ge-

sucht haben, bleibt uns noch die Betrachtung de[illegible]ation der Thiere übrig.

Das Thier nimmt beim Athmen Sauerstoff au[illegible] Kohlensäure, Wasser, Wärme, Elektricität und verlier[illegible]stoff und Wasserstoff, welche Erscheinung in der ganz[illegible] thierischen Reihe statt findet. Man muß dieselbe bei einiger Arten sorgfältig beweisen und studiren [illegible]

Nichts ist leichter als [illegible] nur die umgebende Luft, worin das [illegible] hat, zu untersuchen, um daran [illegible] zu erkennen.

Läßt man gewöhnliche [illegible] Blasebalges in ein mit Kalkwasser gefülltes Ge[illegible] so bemerkt man keine oder fast keine Trübung; lä[illegible] den Lungen ausgeathmete Luft hindurchg[illegible] deutliche Trübung ein, und die [illegible] erhält bald eine sehr beträchtliche Menge kohlensauren Kalkes.

Läßt man einen Vogel einige Zeit lang in einer mit Luft gefüllten Glocke eingesperrt, so beobachtet man die nämliche Erscheinung.

Aber dieß sind warmblütige Thiere; wie würde es sich nun mit kaltblütigen Thieren verhalten? Auch bei diesen kann dieselbe Eigenschaft wahrgenommen werden.

Wird ein Frosch einige Stunden lang in die Luft gebracht, so enthält diese Kohlensäure, die durch Kalkwasser nachgewiesen werden kann.

Werden Schnecken einige Tage lang in Luft eingeschlossen, so wird Kalkwasser in Berührung mit dieser stark getrübt.

Prüft man, anstatt den Versuch mit in der Luft lebenden Thieren zu machen, was bei den Fischen vorgeht, so kann man dieselbe Erscheinung beobachten; ihre Kiemen wirken auf den im Wasser aufgelösten Sauerstoff ganz genau auf dieselbe Weise, wie die Lunge des Menschen auf die diesen umgebende freie Luft; die Erscheinung bleibt im Grunde dieselbe, nur die Form ist geändert; übrigens erscheint die Menge der Kohlensäure außerordentlich vermindert, indem sie z. B. für eine Schleihe nach v. Humboldt und Provençal nicht dem $\frac{1}{5000}$ Theil von jener

gleichkommt, welche vom Menschen erzeugt wird; eine Menge, welche gleichwohl ganz gering erscheint.

Uebrigens ist nichts leichter, als die Bildung der Kohlensäure und das Verschwinden des Sauerstoffes während der Respiration der Fische nachzuweisen; um dieß augenscheinlich zu machen, braucht man bloß das Gas zu analysiren, welches man durchs Kochen eines Wassers erhält, worin sich einige Zeit lang Fische befunden haben.

4532. Diese Versuche sind hinreichend, um zu beweisen, was ich als Princip aufgestellt habe; man kann indessen die Forschung weiter treiben und zeigen, daß die Verbrennungserscheinungen von dem Augenblicke an, wo das thierische Leben sich offenbaret, eintreten; so ist auch die Entwickelung des Huhnes von einer wirklichen Verbrennung organischer Stoffe begleitet, die auf Kosten des Sauerstoffes der Luft vor sich geht. Die Struktur des Eies wird es begreiflich machen, welcher Mittel sich die Natur bedient, um den Keim (Hahnentritt) in Verbindung mit der Luft zu bringen.

Man betrachte nämlich den Durchschnitt eines bebrüteten Eies. Das Albumin nimmt immer den unteren Theil ein; das specifisch leichter gewordene Eigelb befindet sich immer am oberen Theile, wie auch die Lage des Eies sein möge; aber außerdem begibt sich die Narbe (Cicatricula), die selbst specifisch leichter als das Uebrige des Eigelbes ist, gegen den oberen Theil, so daß dieselbe sich an die für Luft vollkommen durchdringlichen Wände der Schale anlegt.

Das befruchtete Vogelei gelangt also zuerst unter Bedingungen an die Luft, welche in dem Maße, als das Bedürfniß der Entwicklung des Fötus es erfordert, sich ändern. Das Eigelb, anfangs von derselben Dichtheit als das Eiweiß, wird allmählig leichter, indem es durch Endosmose Wasser aus dem Weißen aufnimmt. Die Narbe, um welche dieses Wasser sich besonders ansammelt, wird selbst der leichteste Punkt des Gelben.

Ob übrigens während des Brütens Kohlensäure-Bildung und wirkliche Respiration statt findet, dieß ist eine Thatsache, die ich außer Zweifel gestellt habe. Auch wird das Hühnchen bald hin, wenn man es in sauerstofffreien Gasen auszubrüten versucht.

4533. Bei den eiertragenden, aber lebendige[illegible] bärenden Thieren, worin der Fötus ohne directe Ver[illegible] der Mutter oder mit der äußeren Luft sich befinde[illegible] Sauerstoff damit durch einen Mechanismus ungefäh[illegible] den Natur in Berührung gebracht. An dem senkre[illegible]ch- schnitte einer im Zustande des Trächtigseyns befind[illegible] Viper sieht man, daß die Lunge b[illegible]es Körpers auf beiden Seiten der Wir[illegible]r Eierleiter befindet sich unmittelbar dar[illegible] zu, so daß, wenn das Thier ruhet, [illegible]r sich an [illegible]e, mit den- selben besonderen Umständen[illegible], die wir [illegible]ütherei ge- sehen haben, nämlich so, d[illegible]tri[illegible]er Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, die[illegible]le[illegible]elst der Lunge durch die verdünnte Haut d[illegible]

Bei der Viper haben [illegible]w[illegible]gel, einen Dotter, welcher, wenn er leichter geworden, sich an die obere Wand des Eies anlegt, welche selbst mit der Lunge mittelst der verdünnten Wände des Eierleiters in innigster Verbindung steht.

Diese Bedingungen findet man übrigens bei allen Schlangen wieder. Die Natterneier enthalten zur Zeit des Legens Fötus von schon sehr fortgeschrittener Entwicklung. Viel besser kann man viele eierlegende Schlangen in lebendige Jungen gebärende durch die einzige Wirkung der Gefangenschaft verwandeln. Eine weibliche trächtige Blindschleiche wird, wenn sie in einem Kasten eingesperrt ist, anstatt ihre Eier zu legen, wie sie dieß im Zustande der Freiheit thun würde, später und dann lebendige Jungen gebären, was ich bestätiget habe. Bei den Schlangen befinden sich also im Allgemeinen die zur Entwicklung des Eies gehörigen Bedingungen, d. h. Bedingungen, welche zur Respiration im Mutterleibe selbst nothwendig sind.

Bei den Vögeln trifft man nichts dergleichen. Man verbinde den Eierleiter eines Huhnes, um das Legen zu verhindern, und halte so das Ei einige Tage lang im Eierleiter, und man wird keine Spur von einer Entwicklung des Hühnchens wahrnehmen. Dieß beweiset, daß in der That zwischen dem Eierleiter und der Lunge oder der äußeren Luft keine Verbindung statt findet.

4534. Die Thatsachen beweisen auf die unbestreitbarste Weise, daß auf jeder thierischen Stufe, vom Menschen bis zum Keim des Eies, die Lebensprozesse durch Ausathmung von Kohlensäure und Wasser und durch Absorption von Sauerstoff vollzogen werden.

Die Absorption von Sauerstoff erfordert eine Erklärung, um die Art und Weise zu schildern, wie wir die Wirkung des Sauerstoffes auf das Blut zu betrachten haben. Die Pflanzen absorbiren Kohlensäure durch ihre Wurzeln oder ihre Blätter; sie zersetzen dieselbe und athmen Sauerstoff aus; die Thiere absorbiren den Sauerstoff, bedienen sich desselben zur Verbrennung ihrer Nahrungsstoffe und athmen Kohlensäure aus.

Diese Definition könnte nicht gut begriffen werden, wenn man nicht zwei Theorien damit vereinigte, welche zur Erklärung des Respirationsprozeßes angenommen worden sind.

Die erste rührt von Laplace und Lavoisier her. Diese hatten geglaubt, oder sie schienen wenigstens zu glauben, daß der in die Lunge gebrachte Sauerstoff daselbst directe einen Theil der Elemente des Blutes verbrenne und dabei in diesem Organ die Wärme erzeuge, deren das Thier bedarf. Wenn dieß ihre Meinung war, so war sie nicht richtig, und der Beweis davon ist uns durch einen Versuch Spallanzanis gegeben, welchem die Physiologie so viele wichtige Arbeiten verdankt. Dieser Versuch ist von Edwards mit vieler Sorgfalt wiederholt worden.

Man bringe einen Frosch in vollkommen reines Wasserstoffgas mit der Vorsicht, ihn unter Quecksilber zu comprimiren, um alle Luft auszutreiben, die in seinen Lungen sich befindet. Wenn derselbe einige Stunden lang in der Glocke sich befunden hat, so erkennt man, daß er eine Menge Kohlensäure ausgeathmet hat, welche ungefähr seinem eigenen Volumen entspricht. Es ist wohl augenscheinlich, daß diese Säure schon vorhanden war und daß sie durch den Wasserstoff nicht entstehen konnte, sondern davon nur verdrängt worden ist.

Kohlensäure wird also ausgeathmet und Sauerstoff absorbirt. Ist es nöthig hinzuzufügen, daß der Verbrennungsprozeß im Strome der Circulation vor sich geht, und daß wir das Studium dieser Erscheinung mit allen dazu gehörigen Einzelnheiten bis dahin verschieben müssen, wo wir uns mit dem Studium des Blutes selbst beschäftigen werden?

4535. Wir wollen hier einige Zahlen mitth[illegible] welche angeben, wie viel Kohlenstoff ein Thier in 24 Stund[illegible] nt.

Handelt es sich um einen Menschen, so wechsel[illegible] nge des verbrannten Kohlenstoffes zwischen 150 bis 2[illegible] ammen und die des verbrannten Wasserstoffes zwischen 20 u[illegible] 0 Grammen. Drückt man den W[illegible] ens dreifache Menge von Kohlenstoff [illegible] m-men Kohlenstoff noch eine [illegible] ugen, um für den Wasserstoff Ko[illegible] s in Rechnung gebracht, so finde[illegible] eine durch 250 bis 300 Gramm[illegible] Menge Brennmaterials verbraucht.

In folgender Tabelle w[illegible] ltate mitgetheilt, zu welchen man bei anderen Thier[illegible] angt, wenn man, was wohl zu verstehen ist, die bei derartigen Bestimmungen möglichen Fehler berücksichtiget.

In 24 Stunden verbraucht ein Thier:

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.
Pferd	2500 Grammen.	27 Grammen.
Hase	25 "	2,7 "
Meerschweinchen .	6 "	0,5 "
Taube	7 "	1,0 "
Hund	33 "	5,0 "
Katze	17 "	3,7 "
Uhu	15 "	3,0 "

Ein einziger Blick auf diese Zahlen zeigt, daß die Menge des von einem fleischfressenden Thiere verbrannten Wasserstoffes viel beträchtlicher ist als die von einem kräuterfressenden Thiere verbrannte Menge, wie dieß Dulong gefunden hat. Dieser Ueberschuß kommt von den fetten Substanzen, welche die fleischfressenden Thiere verzehren.

Wie wird aber durch den Versuch die Menge des von einem Thiere verbrannten Kohlenstoffes und Wasserstoffes nachgewiesen? Was in dieser Beziehung am meisten unsere Aufmerksamkeit erregt, ist der Mensch. Bevor wir die zur Beobachtung angewandten Mittel durchgehen, wollen wir die Bedingungen festzustellen suchen, unter welchen die Beobachtung angestellt werden muß.

Wenn ein Beobachter, nachdem er Luft in seine Lunge eingeathmet, dieselbe über Quecksilber ausathmen wollte, so würde die Analyse der auf solche Weise aufgesammelten Luft gewiß ihre Zusammensetzung angeben; daraus dürfte man aber noch nicht auf die Zusammensetzung der Luft bei normaler Respiration schließen. Jede Anstrengung verändert nothwendig die Zusammensezzung der aus den Lungen tretenden Luft; um sichere Angaben zu haben, muß man Luft nehmen, welche von freier, unabhängiger Respiration kommt; man muß die Luft analysiren, welche zu verschiedenen Tageszeiten, aber immer in solchen Momenten ausgeathmet wird, daß die Respiration durch äußere Ursachen weder gehemmt noch beschleuniget sey; mittelst solcher Vorsichtsmaßregeln kann man zu genauen Angaben gelangen.

4536. Folgender Apparat, der mir zu dieser Art von Bestimmung gedient hat, gibt genaue Resultate, wenn man dabei vorsichtig zu Werke geht. Derselbe besteht aus einem langhalsigen Ballon, welcher ungefähr 500 Kubikcentimeter faßt und an seinem Halse genau in ganze oder halbe Kubikcentimeter eingetheilt ist; ferner aus einer Glasröhre, die man bis in den Ballon gehen läßt und deren Durchmesser so berechnet ist, daß der ring-

Verfährt man auf diese Weise, so findet man, daß der gesunde Mensch eine Luft ausathmet, welche 3 bis 5 Procent Kohlensäure enthält; 3 Proc. wenigstens und 5 Proc. höchstens; aber bei den Kranken sinkt das Verhältniß bis auf 1 oder $1\frac{1}{2}$ Procent und kann steigen auf 7 bis 8 Procent.

Die normale Menge führt nun zur Aufstellung folgender Ziffern.

Man kann annehmen, [illegible] jeder Einathmung ungefähr $\frac{1}{2}$ Lit[illegible] und in der Minute 16 Mal einath[illegible] e ausge[illegible] e Luft enthält nach dem oben Gesagten 3 bis 5 Procent [illegible] e und hat verloren 4 bis 6 Procent S[illegible] ast ein Mensch unter den gewöhnlichen Temperat[illegible] und dem Luftdrucke, unter welchem man sich in [illegible] 8 Kubikmeter Luft in seine Lungen gehen. [illegible] wird in [illegible] im Mittel, und wenn man den Wasserstoff auf Kohlenstoff [illegible]rt, das Aequivalent von 250 bis 300 Grammen Kohlenstoff verbrannt haben; das Totalgewicht der Kohlensäure ist also 1100 Grammen oder 550 Liter; um diese zu erzeugen, hat er eine durch 2750 Liter ausdrückbare Menge Luft vollständig ihres Sauerstoffes beraubt.

4537. Einige Worte werden es begreiflich machen, was geschieht, wenn, anstatt einen Menschen unter den gewöhnlichen Verhältnissen des Druckes athmen zu lassen, man diese Umstände ändert.

Wenn man sich auf den Gipfel eines hohen Berges begibt, so wird in dem Maaße, als die Dichtheit der Luft sich vermindert, die Respiration beschleuniget und die Zahl der Pulsschläge nimmt zu. In der Taucherglocke hingegen, worin man außer dem gewöhnlichen Drucke noch jenen der ganzen, die Glocke bedeckenden, Wassersäule zu ertragen hat, ist das Athmen verzögert. In den Tabarié'schen Apparaten, worin man einen Menschen einem sehr starken Drucke aussetzen kann, beobachtet man ebenfalls eine Verminderung der Respiration.

Bei einem merkwürdigen Umstande, der sich bei einem der Unfälle in dem Tunnel unter der Themse dargeboten, hat man bemerkt, daß ein Mensch, welcher, nachdem er in der Taucherglocke seine Lunge gefüllt, untergetaucht ist, bei einem beinahe zwei

Atmosphären gleichen Drucke unter Wasser viel länger, als im gewöhnlichen Zustande bleiben konnte; ein sehr natürliches Ergebniß von der Dichtheit der unter solchen Umständen eingeathmeten Luft.

Die Menge des eingeathmeten Sauerstoffes bleibt also im normalen Zustande ungefähr constant; man vermindert oder vermehrt die Zahl der Athemzüge, um den Ueberschuß oder Mangel der Dichtheit der Luft auszugleichen. Athmet ein Mensch eine zu dichte Luft zu schnell ein, so erhöht sich die Temperatur bald; athmet er zu langsam eine zu dünne Luft ein, so wird seine Temperatur erniedriget.

Wenn ein warmblütiges Thier den Winterschlaf macht, so wird seine Respiration langsam und kaum bemerkbar. Es ist leicht zu beweisen, daß in diesem Zustande das Murmelthier, der Igel viel weniger Kohlenstoff verbrennen als in der Periode ihrer Thätigkeit.

Wenn hingegen kaltblütige Thiere fähig werden, Wärme zu erzeugen, wie das weibliche Python (eine Art Riesenschlange) zur Zeit ihres Brütens, so sieht man, daß ihre Respiration beschleuniget wird und ihr Bedarf an Nahrungsmitteln sich vergrößert.

Alles, was in Beziehung auf die Respiration die Physiologen dargethan und alles, was die Chemiker davon wissen, läßt sich also zuletzt auf einen einzigen Gedanken zurückführen: langsame Verbrennung der Bestandtheile des Blutes durch den Sauerstoff der uns umgebenden Luft.

4538. Die oben angeführten Thatsachen und die über die normale Respiration mitgetheilten Zahlen führen zu dem Schlusse, daß der Mensch zwei Sorten von Produkten verbraucht: als Brennmaterial Kohlenstoff und Wasserstoff; als Verbrenner Sauerstoff, der diese Stoffe verbrennt. Die Körper müssen aber alle in einem gewissen Zustande dargeboten werden, wenn den Lebensbedürfnissen genügt werden soll.

Es scheint also erwiesen zu seyn, daß im Moment des Ausathmens die thierische Oekonomie instinktmäßig das Bedürfniß fühlt, sich von einer zu sehr mit Kohlensäure beladenen Luft zu befreien, welche dieses Gehaltes wegen hauptsächlich auf die warmblütigen Thiere als Gift wirken würde.

Diese Erwägung führt zur Untersuchung, welches die Quantitäten Luft sind, die ein Mensch bedarf, um eine bestimmte Zeit lang zu leben. Man kann annehmen, daß der Mensch täglich 7 bis 8 Kubikmeter Luft in seine Lungen treten läßt; in einer verdünnten oder verdichteten Luft richtet sich die beschleunigte oder verminderte Respiration auf die Weise ein, daß der Lunge in einer gewissen Zeit immer eine Quantität Sauerstoffs geliefert wird, welche jener durch diese 8 Kubikmeter ausgedrückten Menge gleich ist; allein man würde einen schweren Fehler begehen, wenn man dächte, daß ein Mensch, der täglich bloß 8 Kubikmeter Luft empfangen könnte, ohne Leiden zu leben fortfahren würde.

Wir wollen nämlich annehmen, daß eine gewisse Zahl Menschen in einem genau verschlossenen Saal versammelt sey, wo jeder derselben nur 8 Kubikmeter Luft zu seiner Verfügung hätte; anstatt darin 24 Stunden lang bequem zu athmen, würde man nach sehr kurzer Zeit an vielen der Versammelten Erstickungserscheinungen wahrnehmen und nach Verlauf eines Tages würden gewiß wenige davon lebend aus dieser Probe hervorgehen, da alle Luft im Umfange dann die Dosis Kohlensäure enthalten würde, welche in der von unseren Lungen in jedem Augenblick ausgeathmeten Luft selbst vorhanden ist.

Daher das Bedürfniß, durch Ventilation die Luft zu erneuern. Zahlreiche Versuche beweisen, daß, wenn man von ungefähr das Luftvolumen zu bestimmen sucht, welches für versammelte Menschen zweckmäßig erscheint, indem man je nach dem erlittenen Eindrucke den Luftzug vermehrt oder vermindert, man findet, daß ein Mensch stündlich 6 bis 10 Meter frischer Luft bedarf.

Péclet, der sich in letzterer Zeit viel mit der Ventilation von Versammlungssälen, Schulen, 2c. beschäftiget hat, ist nach einigem Herumtappen zur Annahme dieser Zahlen gelangt, welche als Basis zu einem wirksamen Ventilationssystem dienen können. Bei dieser Norm wird die Temperatur nicht auf unangenehme Weise erhöhet und die thierischen Ausdünstungen, deren Gegenwart in einer nicht erneuerten Luft sich nicht bestreiten läßt, üben auf den Geruch keinen bemerkbaren Einfluß aus.

Diese Luftmenge ist ungeheuer groß; sie ist 20 oder 30 Mal größer als jene, welche von einem Menschen täglich vollständig verdorben wird.

Man findet sich folglich veranlaßt zu schließen, daß unabhängig von der Kohlensäure, deren schädliche Wirkung nicht bestritten werden kann, bei großen Versammlungen und überhaupt an bewohnten Orten noch andere Ursachen vorhanden seyen, wie Anhäufung von Wasserdampf, Temperaturerhöhung, Entstehung thierischer Ausdünstungen, welche eine schnelle Lufterneuerung durchaus nothwendig machen.

4539. Die Erforschung der Kohlensäure in der Luft bewohnter Stellen bleibt aber dennoch das erste und bisher einzige Mittel, die Ausdehnung der Veränderungen, welche die Luft erlitten hat, zu messen und die Wirksamkeit der Methoden zu schätzen, durch welche man abzuhelfen sucht.

Wir wollen hier die Resultate mittheilen, welche Leblanc bei einer Reihe von Untersuchungen in Beziehung auf die Zusammensetzung der Luft bei solchen verschiedenen Umständen erhalten hat. In einigen Sälen der Pariser Spitäler hat er, nachdem sie eine Nacht lang geschlossen waren, gefunden, daß die Luft der Schlafsäle mit Kohlensäure bis zu 1 Procent beladen war. Gewiß zeigt eine solche Bildung von Kohlensäure in der Luft eine Veränderung an, welche dieselbe, selbst für eine wenig lange Zeit, nicht mehr als gesund erkennen läßt. Um sich davon zu überzeugen, braucht man sich nur daran zu erinnern, daß die aus den Lungen ausgeathmete Luft 3 bis 4 Procent Kohlensäure enthält und daß sie bei dieser Dosis wirklich eine schädliche Einwirkung auf unsere Organe auszuüben scheint, da die Nothwendigkeit, sie auszuathmen, nothgedrungen sich fühlbar macht.

Die Erfahrung hat bewiesen, daß die Wirkung der natürlichen Ventilation durch Thüren und Fenster in einem verschlossenen Raume, der keine Oefen enthält, welche einen lebhaften Luftzug verursachen könnten, weniger bemerkbar ist, als man allgemein zu glauben geneigt ist; in den meisten Fällen ist dieselbe durchaus unzulänglich, um die schädlichen Wirkungen der Respiration in bewohnten Räumen von beschränktem Umfange aufzuheben.

Aus diesem ist leicht ersichtlich, wie viel die Construction der meisten unserer Amphitheater zu wünschen übrig läßt. Mit Ausnahme der Theater, worin die Ventilation gleich Anfangs zufällig durch die über dem Kronleuchter befindliche und zur Ent-

fernung des Lampengeruches angebrachte Oeffnun[illegible] stellt wurde, kann man sagen, daß die Versammlungssäle [illegible]ung auf Ventilation schlecht eingerichtet sind. Die A[illegible]en sind deßhalb um so mehr zu tadeln, als man jetzt die [illegible] kennt, von welchen man sich bei Anbringung der Ventilat[illegible] leiten lassen.

Es genügt nicht, dem [illegible] zu liefern, den er verbraucht, sondern n[illegible]n reiner Luft gehörig vertheilt zukon[illegible]

Von obigen Zahlen ausg[illegible]t, die fü[illegible]len, *Kasernen*, Spitäler, rc. nöt[illegible]tion zu [illegible]men.

Wir wollen als Vergl[illegible]rt eine [illegible]afkammer annehmen und daran erinnern, [illegible]7 Kubikmeter Luft stündlich wenigstens b[illegible]men, daß er neun Stunden in seiner Schlafkam[illegible]inge, so muß er einen Raum von 63 Kubikmetern oder eine Kammer haben, welche einen Würfel von 4 Metern von der Seite oder von 12 Fuß ungefähr darstellt, welche Bedingungen sicherlich für die meisten Individuen bei weitem nicht erfüllt sind.

4540. Wir haben bisher die Kohlensäure als das Mittel betrachtet, um die schädlichen Wirkungen zu bemessen, welche eine verdorbene Luft auf die Respiration ausübt. In der That gibt uns ihre Menge an, welche Menge schon geathmeter Luft sich in dem untersuchten Luftgemisch befinde. Indessen ist es wohl klar, daß die Kohlensäure nicht das einzige schädliche Produkt ist, das man in einer verdorbenen Luft antrifft. Man muß auch die unbestreitbare Gegenwart von Schwefelwasserstoff und von stinkenden thierischen Stoffen berücksichtigen, welche in der Luft bewohnter Räume immer enthalten sind. An einem solchen öffentlichen Versammlungsort wird der kupferne Blitzableiter, der sich in der Nähe der Abzugsröhren für die durch Respiration verdorbene Luft befindet, binnen einiger Monate in Schwefelkupfer verwandelt.

Ich habe gesehen, daß bei einem Feste junge und starke Pompiers, die sich auf einer Galerie am oberen Theile eines ungeheuer großen Ballsaales befanden, durch die auf sie zuströmende verdorbene Luft so sehr belästiget wurden, daß sie kaum zehn bis fünfzehn Minuten lang dort bleiben konnten.

Wenn wir zu diesen Thatsachen die mehr oder minder schnelle Umwandlung des Bleiweißes in Schwefelblei am Anstriche unserer Wohnzimmer durch den Schwefelwasserstoff der Luft fügen; den eckelhaften Geruch, der uns auffällt, wenn wir des Morgens in den Schlafsaal einer Kaserne oder eines schlecht gelüfteten Spitals treten, wenn wir Abends die Werkstätten besuchen, wo die Industrie oft eine zu große Zahl von Arbeitern anhäuft, so bleibt kein Zweifel über die Gegenwart dieser schädlichen Stoffe, so wie auch über die Nothwendigkeit, dieselben schnell zu entfernen.

4541. Die Nothwendigkeit der Ventilation ist *also nicht* zu bestreiten. Man muß dieselbe entweder durch Kamine oder bei kleinen Wohnungen durch gut construirte Stubenöfen, oder endlich bei Räumen, die zu großen Versammlungen bestimmt sind, d. h. bei Schulen, Kasernen und Amphitheatern, durch besondere Apparate zu bewerkstelligen suchen.

Dank den glücklichen Bestrebungen der öffentlichen Verwaltung, daß wir ohne Zweifel in dieser Beziehung die Ventilation aller Vereinigungsplätze, die der Werkstätten und besonders jene aller Oerter, wo die wandernde arbeitende Bevölkerung großer Städte beisammen wohnt, bald verbessert sehen werden.

Brod und Fleisch in hinreichender Menge, reine Luft und reines Wasser; dieß sind die Nahrungsstoffe, welche, indem sie die Gesundheit des Individuums erhalten, das Menschengeschlecht verbessern und woraus dieses folglich jene Bedingungen des Glükkes schöpft, welche aus dem gehörigen Gleichgewichte zwischen den physischen und den moralischen Kräften selbst sich ergeben.

Jede physische Schwächung ist bald von einem tiefen moralischen Schlechterwerden begleitet; und ich kenne in dieser Beziehung nichts, was mit den Wirkungen verglichen werden könnte, die aus einer Lebensgewohnheit an schlecht gelüfteten und des Lichtes beraubten Oertern entstehen. Es genügt, einen Blick auf die arbeitende Bevölkerung von Birmingham, Manchester, Lyon oder Lille zu werfen, um von der Wichtigkeit überzeugt zu seyn, womit eine wahrhaft politische Verwaltung zu Werke gehen soll, um das Menschengeschlecht diesen physischen Bedingungen zu entziehen, welche den Keim aller Unordnung, wie jenen der unheilbarsten erblichen Krankheiten mit sich führen.

Nachdem die Existenz der Verbrennungserscheinungen, die in den organisirten Wesen statt finden, erkannt ist und die allgemeinen Produkte dieser Verbrennung erforscht sind, so wollen wir nun genauer sehen, was beim Menschen und bei den analogen Thieren bezüglich der Erneuerung des Brennmaterials, welches durch die Respiration unaufhörlich verbraucht wird, vorgeht.

4542. Es sind bald achtzehn Jahre, daß ich in einem am Athenäum gehaltenen Kursus mich auf folgende Weise ausgedrückt habe: »Ein gesunder Mensch verbraucht täglich das Aequivalent »von 8 Unzen Kohlenstoff, welche Menge 20 Unzen irgend eines »Nahrungsmittels entspricht. Er verzehrt täglich eine halbe »Unze Stickstoff, oder 3 Unzen stickstoffhaltiger Nahrungsmittel; »die thierische Oekonomie entfernt den Kohlenstoff und Wasser»stoff durch die Lungen; den Stickstoff durch den Urin.

»Es ist klar, daß diese Stoffe aus seinem Blute herrühren, »wie auch die Art und die erste Ursache dieser Umwandlungen »seyn möge.

»Nicht weniger ist es klar, daß das Blut zum Unterhalt »des Lebens nothwendig ist; daß es den hauptsächlichsten Verlust »zu tragen hat und daß es sich besonders um dessen Erneuerung »handelt.«

Sind diese Grundsätze einmal auf solche Weise aufgestellt, so lassen sich davon die Ideen, die ich über die Verdauung gelehrt und die ich jetzt noch annehme, ganz natürlich ableiten.

Es ist klar, daß, wenn ein Mensch 8 Unzen Kohlenstoff und eine halbe Unze Stickstoff, die er in den Nahrungsmitteln zu sich genommen, verliert, es unmöglich oder wenigstens schwierig ist, anzunehmen, daß diese ungeheure Menge zerstörter Materie wirklich assimilirt gewesen sey; schwer ist es zu glauben, daß diese unerhörte und unnütze Arbeit im Organismus vollzogen worden sey; denn unter Assimilation ist wohl eine Verrichtung zu verstehen, durch welche in die Organe des Individuums die dieselben constituirenden Stoffe gebracht werden. In der von uns aufgestellten Hypothese hätten diese Stoffe nur für einen Augenblick ihren Aufenthalt im Organismus, indem sie hierauf von den Lebensprocessen wieder fortgenommen und zerstört würden.

Es scheint also wahrscheinlicher zu seyn, daß die zum Lebensunterhalt täglich zerstörten Stoffe zum großen Theile im, so zu sagen, unorganischen Zustande nur in das Blut gelangen.

Beim Respirationsproceß wirkt ein großer Theil dieser Stoffe, d. h. von jenen, welche das Blut mit sich führt, wie ein Brennmaterial in Beziehung zu dem von den Lungen eingeathmeten Sauerstoff; und der Vorgang der eigentlichen Assimilation findet sehr wahrscheinlich nur für einen kleinen Theil der aufgenommenen Nahrungsstoffe statt.

Es gibt also zwei Ansichten von der Verdauung; die erste ist diejenige, von welcher ich so eben eine kurze Schilderung gemacht habe; die zweite, von den berühmtesten Physiologen angenommene, besteht darin, daß alle ins Blut übergegangenen Stoffe vom Organismus assimilirt werden, um hierauf allmählig zerstört zu werden.

Ich kann diese letztere Meinung nicht annehmen.

4543. Wir werden Gelegenheit haben, im Einzelnen auf diese Fragen zurückzukommen, wenn wir von den Quellen der thierischen Wärme und von der Theorie der Verdauung sprechen. Für den Augenblick habe ich davon nur eine kurze Uebersicht geben wollen. Ich glaube also, daß die Kohlensäure, das Wasser und das Ammoniak, welche vom Menschen ausgeschieden werden, zum großen Theil von der Verbrennung der durch die Verdauung auflöslich gemachten und in das Blut ergossenen Produkte herkommen, und nicht von der Zerstörung der Stoffe unserer Organe selbst. Die Verdauung hat demnach zwei wesentliche Formen: die eine hat zum Zwecke, die Stoffe des Blutes wieder zu ersetzen, welche zur Verbrennung gebraucht werden, deren Produkte dann durch die Lungen und durch die Hautausdünstung ausgeschieden werden; die andere hingegen bezieht sich auf den Wiederersatz der Theile des Organismus, welche die Lebensverrichtung zerstört hat. Nach meiner Meinung ist die Wiederherstellung des Blutes von diesen beiden Endzwecken der Verdauung diejenige, wozu der größte Theil der aus unseren Nahrungsstoffen [illegible]enen Produkte verbraucht wird. Ich werde hiervon leicht [illegible] Beweis liefern können.

Nämlich in den Nahrungsmitteln des Menschen z. B. herr[illegible] Stärkmehl und Zucker vor, also Nahrungsstoffe, welche zur

Assimilation ganz unzeeignet sind. Nachdem sie in im Blute auflösliche und oxydable Produkte verwandelt sind, werden sie durch die eigentliche Respiration ganz verzehrt. Bei den Nahrungsstoffen des Menschen also erstreckt sich die Assimilation höchstens auf die neutralen stickstoffhaltigen und auf die fetten Stoffe; und wir werden sogleich sehen, daß ein beträchtlicher Theil dieser Produkte der Assimilation entgeht und unmittelbar im Blute verbrannt wird.

Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur diese Thatsachen gründlich zu untersuchen. Wir werden nun später sehen, daß das Blut, wo diese Verbrennungserscheinungen, welche das Thierreich so sehr charakterisiren, offenbar stattfinden, eine sehr zusammengesetzte Flüssigkeit ist. Wir nehmen darin unter anderen Substanzen wahr:

Fibrin,
Albumin,
Caseïn,
Gallerte,
Fette Stoffe,
Salze mit organischer Säure,
Farbstoffe.

In den festen Theilen der thierischen Oekonomie finden wir alle diese Stoffe wieder, und daraus allein können wir einen Schluß ziehen. Wir wollen nämlich annehmen, daß das Blut alles sein Fibrin verliere; wenn das Thier nicht stirbt, so wird dessen Blut dasselbe schnell wieder ersetzen, und es kann folglich davon einen Theil vom, in seinen Organen vorhandenen, ganz gebildeten Fibrin aufnehmen. Entblößt sich das Blut vom Albumin, so wird es geeignet, davon aus allen Theilen des Organismus aufzulösen und wieder in sich aufzunehmen.

Dasselbe wäre der Fall mit den fetten Körpern und den Farbstoffen. Ueberhaupt ist das Blut in Beziehung auf die festen Stoffe des Körpers als eine gesättigte Auflösung der nämlichen Stoffe zu betrachten. Sobald es davon einen Theil verliert, ersetzt es denselben, indem es ihn aus dem Behältniß schöpft, der ihm vom ganzen thierischen Haushalt dargeboten wird, in der Art, daß wenn das Blut sich verbrennt, ohne durch die Verdauung wieder ersetzt zu werden, dadurch der ganze Haushalt

verarmt, indem in der Verdauung das Blut die Stoffe findet, mittelst welcher es den Wiederersatz bewerkstelliget. Die festen Theile unserer Organe verbrennen also nicht unmittelbar, sondern mittelst des Blutes, worin sie sich auflösen.

Alles beweiset, daß das dem Blute durch die Verdauung gelieferte Fibrin, Albumin, Caseïn, der Kleber, die Gallette zum großen Theil unmittelbar verbrennen, und daß dasselbe der Fall ist mit den fetten Körpern, die durch unsere Nahrungsmittel in das Blut gelangen. Nur der Ueberschuß dieser Substanzen wird zur Assimilation verwendet. Was die neutralen Pflanzenstoffe betrifft, so verbrennen dieselben ganz, und sollte davon ein Ueberschuß vorhanden seyn, so wird dieser durch den Urin entleert.

4544 Meine Meinungen haben in Beziehung auf die Verdauung nichts geändert. In Dezimalzahlen ausgedrückt, besteht die tägliche Kost eines französischen Kavaleristen, wie man schon gesehen hat, aus

			Trockene stickstoffhaltige Materie.	Trockene stickstofffreie Materie.
Frischem Fleische	285 Gr.		70 Gr.	— Gr.
Commißbrod	750	1066 Gr.	64	596
Weißem Suppenbrod	316			
Hülsenfrüchten	200		20	150
Gelben Rüben, Kraut, weißen Rüben	125 (nicht in Anschlag gebracht)			
			154	746

154 Grammen trockner stickstoffhaltiger Materien entsprechen 22,5 Gr. Stickstoff und 746 Gr. stickstofffreier Stoffe enthalten 328 Gr. Kohlenstoff. Ich muß bemerken, daß die Möhren, weißen Rüben, ꝛc. nicht hinzugezählt worden sind; diese Stoffe enthalten viel Wasser, dienen mehr als Würze und sind eher Mittel den Hunger zu täuschen als ihn zu stillen.

Ohne mich in lange Entwicklungen einzulassen, genügt es zu sagen, daß vier Theile frischen Fleisches drei Theile Wassers enthalten. Man hat die Menge Wassers und Klebers im Brode bestimmt. Auch bei den Hülsenfrüchten ist dieselbe Bestimmung gemacht worden. Wir wollen noch hinzufügen, daß das Fleisch, der Kleber des Brodes, das Caseïn der Hülsenfrüchte ungefähr 15 Procent Stickstoff enthalten und daß in den stärkmehlartigen Stoffen ungefähr 44 Procent Kohlenstoff vorhanden sind.

Man sieht, daß, wenn man diese Angaben berücksichtiget, der Kavalerist viel über die 300 Gr. Kohlenstoff, welche er ausathmet, verzehrt, und daß seine tägliche Nahrung ferner ungefähr 22 Gr. Stickstoff enthält.

4545. Wir wollen nun sehen, was aus diesem Stickstoff wird. Man hat schon lange gesagt, daß er durch den Urin verschwinde, und dieß war die Meinung Fourcroys. Es ist zu bedauern, daß die ersten physiologisch-chemischen Versuche dieses berühmten Professors einige Zeit lang in Vergessenheit geblieben sind, denn sie verdienten mehr Aufmerksamkeit, als man ihnen geschenkt hat.

Fourcroy hatte die organische Chemie als Arzt und als Naturforscher studirt. Er hatte den Versuch gemacht, alle Erscheinungen der Organisation durchzugehen; und bei diesem Eifer allgemeiner Wißbegierde, welcher ihn bezeichnete, hatte er vielleicht die großen Grundlehren der Wissenschaft nicht genug berücksichtiget, indem er auf die Einzelnheiten zu viel Werth legte und durch unvermeidliche Fehler, welche diese Einzelnheiten mit sich führen, Veranlassung gab, Zweifel über die Lösung fundamenteller Fragen zu erregen. Aber im gegenwärtigen Falle hatte er gut beobachtet, nämlich, daß durch den Urin der Stickstoff ausgeschieden wird.

Gehen wir nun zur Betrachtung der Umstände dieser Ausscheidung über. Der gesunde Mensch liefert täglich 15 bis 16 Grammen Stickstoff durch den Harn, d. h. den größten Theil des Stickstoffs, der binnen 24 Stunden mit den Nahrungsmitteln aufgenommen worden ist. Dieser Stickstoff ist als Harnstoff ausgeschieden worden, die einzige wichtige stickstoffhaltige Materie des menschlichen Harns, die in großer Menge in dem in den Nieren sich vorfindenden und noch mehr in dem in der Blase enthaltenen Urin vorkommt.

Die erste sich darbietende Frage ist die zu wissen, wo der Harnstoff bereitet worden ist Die Niere scheidet ihn aus, wird er aber darin auch gebildet?

Wir wollen, um dieß zu beurtheilen, auf Thatsachen zurückkommen, die ich schon zur Gewißheit erhoben habe, um besser zu zeigen, wie regelmäßig und gleichförmig in allen vom Leben uns dargebotenen Erscheinungen der Plan der Natur ist.

Wir haben gesehen, daß die Kohlensäure von den Rinden-Poren der Pflanze absorbirt wird, daß aber dort nicht die Reductionserscheinungen statt finden; wir haben die Lunge Sauerstoff absorbiren und Kohlensäure ausathmen gesehen, aber im Lungengewebe gehen auch nicht die Oxydationserscheinungen vor sich; der von Edwards angestellte Versuch, wo ein Frosch im vollkommen reinen Wasserstoff ein das seinige übertreffendes Volumen Kohlensäure ausathmete, hat uns dieß auf die vollkommenste Weise bewiesen. Das Thier also sättiget sich mit Sauerstoff und sättiget sich mit Kohlensäure; es absorbirt ersteren und scheidet letztere, deren Bildung nicht in der Lunge allein, sondern vielmehr in der Blutmasse selbst statt findet, aus.

Dieselben Regeln nun und die nämlichen Begriffe walten bei der Bildung des Harnstoffes ob; so wie die Lungen der Sitz eines bloßen Austausches zwischen der ausgeathmeten Kohlensäure und dem absorbirten Sauerstoff sind, ebenso bilden die Nieren den Sitz der Harnstoffausscheidung.

Wie sollte man in der That begreifen, daß dieses Organ zur Harnstoffbildung bestimmt sey, wie begreifen, daß 100 Grammen trocken gedachter stickstoffhaltiger Materie täglich dahin gelangen, um zerstört zu werden und daß sie sich dort wirklich zersetzen?

Nimmt man aber einen Augenblick an, daß die Bildung des Harnstoffes in der Blutmasse geschehe, so wird dann die Verrichtung der Nieren leicht verständlich: die Nieren sind zum Harnstoff das, was die Lungen zur Kohlensäure sind, nämlich ein Ausführungsweg, ein Ausscheidungsorgan.

Man nehme das Blut eines gesunden Thieres, prüfe dasselbe und man wird ohne Zweifel nach dem, was ich so eben gesagt habe, erstaunt seyn, daß es nicht eine Spur Harnstoffs enthält; wenigstens haben alle Chemiker, die das Blut eines gesunden Thieres in dieser Hinsicht untersucht haben, diese Substanz nicht darin entdecken können.

Diesem zufolge könnte man sich gewiß für berechtiget halten, einen der vorhergehenden Meinung entgegengesetzten Schluß zu ziehen; allein ein ganz einfacher Versuch, den ich mit meinem Freunde Doktor Prevost in Genf angestellt habe, wird dieß

Bedenklichkeit heben. Wir nahmen zuvor z. B. einem Hunde eine Niere hinweg, und als das Thier wieder geheilt war, wurde die zweite exstirpirt. Mit einer Niere lebte das Thier, nachdem es aber alle beiden verloren hatte, zeigte es heftige Krankheitssymptome und ging gewöhnlich nach drei Tagen zu Grunde. Einige dieser der Nieren beraubten Hunde widerstanden acht Tage lang, aber diese Fälle waren selten. Ergreift man den gehörigen Zeitpunkt, um Blut zu lassen und sucht man in ihrem Blute den Harnstoff, so findet man davon eine beträchtliche Menge.

Diese Versuche sind von Segalas und Vauquelin, von Mitscherlich, Tiedemann und von Marchand mit dem nämlichen Resultat wiederholt worden.

Man sieht, daß es unmöglich ist, nicht daraus zu schließen, daß sich der Harnstoff unabhängig von den Nieren bilde, so wie die Kohlensäure und das Wasser unabhängig von den Lungen entstehen. Man wird demnach zu glauben veranlaßt, daß aller vom Menschen ausgeschiedene Harnstoff durch den Respirationsprozeß in der Blutmasse entstehe, nämlich durch die darin statt findende langsame Verbrennung, deren Produkte Kohlensäure, Wasser, Harnstoff, die Substanz der Galle, die wir später bei den zur Verdauung nöthigen Produkten wieder treffen werden, und einige andere Substanzen sind, welche ihren Sitz in verschiedenen besonderen Organen, womit ich mich hier nicht beschäftigen will, nehmen.

Wir lassen also im Blute die interessantesten Erscheinungen des Lebenschemismus statt finden.

1546. Bevor ich in der Untersuchung der Wirkungen der langsamen Verbrennung der Blutbestandtheile weiter gehe, will ich beweisen, daß, wenn man von den vorhin aufgestellten Grundsätzen ausgeht und sich auf einige Regeln der organischen Chemie stützt, man im Gebiete der Physiologie ziemlich weit vordringen kann.

Man wird in der That bald sehen, welche Anwendung wir von folgenden zwei Lehrsätzen machen können:

1°. Bei jeder sauerstoffhaltigen Substanz vermindert sich die Flüchtigkeit in dem Maaße, als die Zahl der Sauerstoffmolekule zunimmt.

2°. Bei jedem organischen Stoffe strebt, wenn man ein Wasserstoff- oder Kohlenstoff-Molekul durch ein Sauerstoffmolekul ersetzt, die Materie in eine Klasse minder zusammengesetzter Produkte überzugehen.

In der hier stehenden Tabelle werden also die Substanzen bei dem in den grünen Vegetabilien statt findenden Prozesse von der ersten Abtheilung in die vierte versetzt.

No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.
Kohlensäure.	Milchsäure.	Zucker.	Fibrin.
Wasser.	Alkohol.	Citronensäure.	Pflanzenfaser.
Ammoniak.	Aether.	Gummi.	

Bei den Thieren und überhaupt bei der durch Anwendung chemischer Kräfte stattfindenden Zersetzung verwandelt sich hingegen die Pflanzenfaser allmählig in Zucker und Milchsäure, zuletzt in Wasser und Kohlensäure. Die Oxydation ist ein besonderer Fall dieser durch Anwendung chemischer Kräfte bewirkten Zerlegung in einfachere Produkte.

Man oxydire ein Molekul Essigsäure und man wird daraus zwei Molekule Ameisensäure bilden, und wenn man die Oxydation fortsetzt, so wird man daraus vier Molekule Kohlensäure erhalten.

Man oxydire ein Molekul Zucker, und man wird daraus zwölf Molekule Oxalsäure hervorbringen; fährt man mit der Oxydation fort, so erhält man daraus 24 Molekule Kohlensäure. Oxydirt man ein Molekul Campher, so bildet man daraus zwei Molekule Campshersäure, ꝛc.

Man sieht, daß die organischen Stoffe durch die Oxydation im Allgemeinen auf den mineralischen Zustand gebracht werden, und daß es ebenso im thierischen Leben seyn müsse, da der chemische Vorgang, welcher das thierische Leben bezeichnet, eine Oxydationserscheinung ist.

Wenn man nun auf diese Frage zu antworten sucht: findet eine Assimilation von Stickstoff der Luft während der Respiration des Thieres statt, oder findet keine statt? so würde Niemand Anstand nehmen, verneinend zu antworten.

Das Thier verbrennt die Stoffe, welche es verdaut und empfängt; es schafft dieselben nicht. Wie könnte es also ein Mineralprodukt sich assimiliren, wovon es keinen Gebrauch zu machen wüßte?

Zieht man die bisher durch die Versuche erlangten Resultate zu Rathe, so scheinen diese der letzteren Annahme günstig zu seyn, gleichzeitig aber liefern sie den Beweis von der Schwierigkeit, auf die man bei Entscheidung dieses Punktes stößt. In der That bieten sich drei Fälle dar: bisweilen verändert sich die Menge Stickstoffs, die man in der zur Respiration gedienten Luft gefunden hat, nicht; bisweilen vermindert sie sich, welches der seltenste Fall ist; am häufigsten findet man, daß sie sich vermehrt hat. Mit einem Worte, man hat Versuche, welche für dieselben Individuen bald eine Vermehrung und bald einen Verlust von Stickstoff ergeben, je nach der Jahreszeit, in welcher man beobachtet. Wenn ich nun die Namen der Beobachter hinzufüge, so wird die Unentschiedenheit noch vermehrt werden, denn die Resultate von Lavoisier, Davy, von Humboldt, Berzelius, Berthollet, Spallanzani, Edwards stimmen über diesen Gegenstand nicht überein. In letzterer Zeit haben Dulong und Desprez fast bei allen ihren Versuchen eine Ausathmung wahrgenommen. Boussingault ist, aber durch indirekte Mittel, zu dem nämlichen Schlusse gelangt.

Die zweckmäßigste Form, in welcher diese Versuche ausgeführt werden können, und welche am meisten einen sicheren Schluß erlaubt, ist jene von Dulong.

Sein Apparat besteht aus zwei Gasometern, welche miteinander durch Röhren und einen kupfernen Kasten in Verbindung stehen, in welch' letzteren man ein Thier einschließen und so vollkommen von der äußeren Atmosphäre trennen kann. Man denke sich den einen Gasometer mit Luft und den zweiten mit Wasser gefüllt, so kann man aus dem ersten die Luft verdrängen, indem man ihn mit Wasser füllt, und diese Luft in den zweiten Gasometer treten lassen; bei diesem Uebergang aber muß sie durch den Kasten gehen, worin sie zur Respiration des darin eingeschlossenen Thieres dient.

Einerseits hat man also gewöhnliche Luft; anderseits sammelt man Luft auf, welche zur Respiration gedient hat. Die

Luft wird vor und nach dem Versuche genau gemessen, so daß man die Volumenveränderung, die sie erlitten hat, genau wahrnehmen kann, und die Analyse gibt die Verhältnisse von jedem der darin vorkommenden Bestandtheile und läßt mithin deren Veränderungen erkennen.

Wir müssen aber auf einige Ursachen von Fehlern aufmerksam machen, welche auf die Resultate des auf solche Weise angestellten Versuches einen Einfluß haben können. Diese sind:

1°. Die Schwierigkeit der Analyse von Gasgemischen, wenn sie nach der Methode des Messens ausgeführt wird, wo man den Druck, die Tension des Wasserdampfes und die Temperatur berücksichtigen muß.

2°. Die Nothwendigkeit, den Stickstoff aus der Differenz zu bestimmen, woraus folgt, daß diese Bestimmung mit allen Fehlern behaftet ist, welche beim Messen der anderen Gase unvermeidlich begangen werden.

3° Die Unmöglichkeit, durch die Vergleichung zwischen dem Volumen des eingeathmeten und jenem des ausgeathmeten Gases einen sicheren Schluß zu ziehen. Man geht nämlich von folgendem Schlusse aus: das Thier hat so viele Maaßtheile Luft von bestimmter Zusammensetzung eingeathmet und athmet so viele von einer anderen bekannten Zusammensetzung wieder aus, folglich zeigen beide Analysen die von der Respiration herrührende Veränderung an. Allein bei der Respiration sättiget sich das Thier mit Sauerstoff und athmet Kohlensäure aus. Die ausgeathmete Kohlensäure kommt also nicht unmittelbar vom Sauerstoff her, der absorbirt worden ist. Beim Austausch der Gase während der Respiration findet keine Verhältnißmäßigkeit statt, und noch weniger ist es erlaubt anzunehmen, daß der aufgelöste Sauerstoff in Beziehung auf Quantität identisch sey mit jenem, der in der entwichenen Kohlensäure enthalten ist. Diese angenommene Identität hat zu einem Irrthume führen können.

Besonders ist es bei der bei der Respiration des Menschen ausgeathmeten Luft unmöglich, zu entscheiden, ob der beobachtete Ueberschuß von Stickstoff von einer wirklichen Ausathmung herruhre, oder ob er dem Verschwinden von dem verbrannten Sauerstoff entsprechenden Sauerstoff zuzuschreiben sey.

Ueberhaupt glaube ich, daß man mit Recht sagen könne, daß der thierische Organismus den aus den Nahrungsmitteln genommenen Stickstoff auf vier verschiedenen Wegen ausscheidet:

1°. durch die verschiedenen Schleime;

2°. durch die Galle und die Excremente;

3°. durch die Lungen und die Haut;

4°. durch den hauptsächlichsten Ausführungsweg, der in den Nieren seinen Sitz hat.

Auf den drei ersten Wegen wird nur eine ziemlich geringe Menge ausgeschieden.

4547. Wir wollen nun untersuchen, in welcher Form der Stickstoff hauptsächlich ausgeschieden wird. Wir haben schon gesagt, daß dieß in der Form von Harnstoff geschieht. Diese Substanz existirt im Urin der Nieren, im Harn der Blase und im frisch gelassenen Harne; aber im gefaulten Urin findet man nichts mehr davon; sie ist verschwunden, und an ihrer Stelle treffen wir kohlensaures Ammoniak.

Damit nun aus dem Harnstoff, den man in der Blase findet, kohlensaures Ammoniak werde, findet ein unserer ganzen Aufmerksamkeit würdiger Vorgang statt.

Ueberläßt man den Harn kurze Zeit lang sich selbst, so wird er der Sitz eines zweiten Lebens, einer Gährung, welche das Resultat des Lebens gewisser Wesen ist, die in einer solchen Flüssigkeit bestehen können. Die Umwandlung wird also durch eine verlängerte Reihe von Lebenserscheinungen bewirkt. Das Leben verlängern heißt, wir haben es oft wiederholt, die Stoffe, welche hierzu gebraucht werden, auf den letzten Punkt seiner Wirkung zurückführen, nämlich auf Wasser, Kohlensäure und Ammoniak.

Außerhalb dem thierischen Körper findet also ein Akt des allgemeinen Lebens statt. Das Leben hat eine Zeit des Stillstandes, aus dem Grunde, weil unsere Organe einer Absonderung von kohlensaurem Ammoniak nicht hätten widerstehen können. Die Natur mußte Mittel suchen, dieses Salz außerhalb den Thieren zu bereiten.

Auf welche Weise nun verwandelt sich der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak? Nichts ist einfacher als diese Verwandlung.

Nämlich das kohlensaure Ammoniak wird ausgedrückt durch:

$$C\ O_2,\ Az_2\ H_3,\ HO.$$

Verdoppelt man diese Formel, so hat man

$$C_2\ O_4,\ Az_4\ H_6,\ H_2\ O_2.$$

Der Harnstoff wird ausgedrückt durch:

$$C_2\ O_2\ Az_4\ H_4.$$

Bei Vergleichung dieser beiden Formeln sieht man, daß, wenn man zu jener des Harnstoffes 4 Molekule Wasserstoff und 4 Molekule Sauerstoff, oder mit anderen Worten 4 Molekule Wasser hinzufügt, man hat

1 Molekul Harnstoff	=	C_2	O_2	Az_4	H_4
4 Molekule Wasser	=		O_4		H_4
Die Summe	=	C_2	O_6	Az_4	H_8,

oder 2 Molekule kohlensaures Ammoniak.

Ich muß sogleich hinzufügen, daß man den Harnstoff und seine Umwandlung in kohlensaures Ammoniak noch auf eine andere Weise betrachten kann. Ich lenke die Aufmerksamkeit auf diese neue Betrachtungsweise, weil wir daran einige sehr wichtige Ideen über die Bildung des Harnstoffes im thierischen Organismus knüpfen werden.

Die Zusammensetzung des Harnstoffes kann nämlich in einer anderen Form, als in der vorhin ausgedrückten, geschrieben werden. Man hat dann:

$$C_2\ O_2\ Az_4\ H_4 = C_2\ Az_2\ O,\ Az_2\ H_4\ O.$$

Diese letztere Formel, worin man alle Elemente des Harnstoffes wiederfindet, ist genau jene des cyansaurem Ammoniaks.

Diese Gleichheit der Zusammensetzung ist von **Wöhler** entdeckt worden, und in der That besitzt das cyansaure Ammoniak die Eigenschaft, beim Erwärmen in Harnstoff sich zu verwandeln.

Nichts ist der Annahme entgegen, daß bei der langsamen Verbrennung stickstoffhaltiger Bestandtheile des Blutes der Bildung des Harnstoffes jene des cyansauren Ammoniaks vorhergehe. Bei den bisherigen Analysen des Blutes hat man die Gegenwart dieses Körpers nicht aufgesucht, und gewiß müßte dieses mit aller möglichen Sorgfalt geschehen.

Indem wir aber diese gleiche Zusammensetzung des Harnstoffes und des cyansauren Ammoniaks annehmen, können wir

in der uns beschäftigenden Erörterung einen Schritt weiter gehen. In der That sind die beiden Körper, welche dieses Salz bilden, wirkliche Oxydationsprodukte.

Die Cyansäure ist das Oxyd eines Körpers C_2 Az_2, des Cyans; das Ammoniak stellt in den Salzen, welche es bildet und worin es mit den Elementen des Wassers vereiniget ist, das Oxyd eines Körpers Az_2 H_4, oder des Ammoniums dar.

Also läßt sich der Harnstoff unter das allgemeine Princip bringen, an welches wir die Verrichtungen des thierischen Lebens beständig geknüpft haben. Er kommt offenbar von der Oxydation der stickstoffhaltigen Stoffe des Blutes und von ihrem Bestreben her, sich in Cyansäure und in Ammoniumoxyd zu verwandeln, Produkte von solcher Ordnung, daß man, um sie zu überschreiten, ihre Elemente hätte verbrennen und durch Verbrennung des Stickstoffes selbst Salpetersäure hätte entstehen lassen müssen. Dann wäre aber ein großer Verbrauch von Sauerstoff für eine sehr geringe oder selbst keine Wärmebildung nöthig gewesen. Diese Operation war also unnütz und die Natur hat sie vermieden. Die Verbrennung stickstoffhaltiger Stoffe wird gehemmt, wenn diese in cyansaures Ammoniak umgewandelt sind, welches letztere selbst plötzlich in dem Maaße seiner Bildung durch eine isomerische Verwandlung zu Harnstoff wird.

In der That, das Cyan und das Ammoniak könnten auf andere Weise verbrannt werden; das eine unter Bildung von Kohlensäure, das andere unter Entstehung von Wasser, und alle beide, indem sie ihren Stickstoff fahren ließen, welcher Umstand die Ausathmung von Stickstoff erklären würde, die Dulong, Despretz und Boussingault bewiesen zu haben glauben.

Die so eben vorgenommene Untersuchung beweist uns also, daß die Bildung des Harnstoffes im thierischen Körper vermöge desselben Principes stattfindet, woran auch die Bildung der Kohlensäure und jene des Wassers geknüpft ist.

Mit einem Worte, das Thier erzeugt immer oxydirte Körper: ein Oxyd des Wasserstoffes, ein Oxyd des Kohlenstoffes, ein Oxyd des Cyans und ein Oxyd des Ammoniums.

In diese Körper lösen sich alle in das Blut übergegangenen Produkte, welche an der Bewegung des Lebens Theil genommen

haben, auf. Die Lunge scheidet unter Mitwirkung der Haut das Oxyd des Kohlenstoffes, d. h. die Kohlensäure aus. Das Oxyd des Wasserstoffes oder das Wasser theilt das Schicksal des Wassers unserer Getränke. Das Ammoniumoxyd, welches unsern Organen hätte schaden können, wird durch das Oxyd des Cyans in ein auflösliches Produkt verwandelt, von welchem der Organismus durch die Nieren befreit wird; dieß ist die Endursache der Bildung des Harnstoffes, dieß ist seine Rolle bei den Lebenserscheinungen.

IV. Kapitel.

Blut.

4548. Im siebenten Bande dieses Handbuches haben wir die Geschichte von zweien der Blutbestandtheile mitgetheilt; allein wenn auch die chemischen Eigenschaften des Blutes auf innige Weise an die Geschichte dieser Verbindungen geknüpft sind, so ist diese doch keineswegs hinreichend, uns eine Vorstellung von der Natur dieser Flüssigkeit selbst zu verschaffen; um uns also hiervon genaue Rechenschaft zu geben, wollen wir auch diese hauptsächlich beim Menschen und bei den höheren Thieren studiren.

Das Blut hat zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit der Philosophen und der Physiologen an sich gezogen, allein die Zeit, zu welcher man dasselbe in chemischer Beziehung zu untersuchen angefangen hat, ist von der unserigen noch nicht sehr entfernt.

Boyle war einer der ersten, der sich damit gegen das Ende des 17. Jahrhunderts beschäftiget hat. Er zeigte, daß das getrocknete Blut mit Flamme brenne; daß das flüssige Blut durch Alkohol, Schwefelsäure, Salzsäure und durch ätzenden Sublimat gerinne, während es durch Ammoniak flüssiger werde. Er bestimmte sein specifisches Gewicht, er unterwarf es der Destillation und erhielt daraus kohlensaures Ammoniak, brenzliche Oele und bemerkte die rothe Farbe der bei seiner vollkommenen Einäscherung hinterbliebenen Asche.

Er versuchte auch, die relative Menge von Serum und Blutkuchen zu bestimmen.

Gegen dieselbe Zeit lieferte Leeuwenhoek eine Beschreibung der Blutkügelchen; Menghini beschrieb sie auch, machte

aber einen Schritt weiter, indem er die Gegenwart des Eisens im Blute und hauptsächlich in den rothen Kügelchen bewies.

Doktor Jurin veröffentlichte am Anfang des 18. Jahrhunderts Versuche über das Blut und bestimmte auf eine genauere Art die Dichtheit des Serums, des Kuchens und des Blutes und fand, daß diese 1,0295 für das Serum und 1,0533 für das Blut in Masse betrage.

Senac lenkte im Jahre 1760 die Aufmerksamkeit vorzüglich auf die linsenartige Form der Blutkügelchen und auf den dunkelen Centralpunkt, den sie zeigen.

Hewson machte wichtige Beobachtungen über das *Blut*; er beobachtete, daß verschiedene Salze die Gerinnung des Blutes verhindern oder verzögern; er erkannte die abgeplattete Form der frischen Kügelchen und ihre Eigenschaft, eine abgerundete Form anzunehmen, wenn man sie mit Wasser umgibt; er bewies das maulbeerförmige Ansehen, welches sie bei der Fäulniß bekommen, und ihre Eigenschaft, sich wie Münzstücke aneinander zu legen.

Gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts erschienen noch viele Arbeiten über das Blut, aber besonders in anatomischer Beziehung, von Muys, Mayer, Swammerdam, Eller, Butt, Weiß, Della Torre, Magni, Schmidt.

Im Jahre 1776 veröffentlichte Rouelle Versuche über das Blut und die Flüssigkeit Wassersüchtiger, und zeigte, daß deren alkalische Reaction hauptsächlich von Natron herrühre.

Im nämlichen Jahre bewies Buquet, daß der Blutkuchen beim Waschen mit Wasser in zwei deutlich von einander verschiedene Theile geschieden wird: in einen, der durch das Waschwasser mit fortgenommen wird, und in einen anderen, faserigen, der als Fäden zurückbleibt; Buquet bewies also zuerst die Gegenwart des Fibrins im Blutkuchen.

Fourcroy und Vauquelin beschäftigten sich gegen das Ende des 18. Jahrhunderts mit dem Blute; Parmentier und Deyeux lenkten ihrerseits bald die Aufmerksamkeit auf das durch Krankheiten veränderte Blut. Doktor Wells zeigte zur nämlichen Zeit, daß die Färbung des Blutes nicht vom Eisen herrühre, sondern von einer organisirten thierischen Materie; er lenkte die Aufmerksamkeit auf die Wirkung der Luft bei der Ver-

änderung der Farbe, welche das Venenblut unter diesem Einflusse erleidet.

Von dieser Zeit an wurde die chemische Geschichte des Blutes von Berzelius, Marcet, Prévost und Dumas, Lecanu, Andral und Gavarret, Figuier, Simon u. m. A. vervollständiget.

4549. Das Blut stellt eine Flüssigkeit dar, die alle Venen und Arterien des thierischen Körpers durchläuft: es ist der Sitz der hauptsächlichsten Erscheinungen des thierischen Lebens. Bei den Säugethieren, Vögeln, Reptilien, Fischen und Anneliden besitzt es eine rothe Farbe; es ist zinnoberroth, wenn es aus den Arterien kommt, und mehr oder weniger bräunlichroth, wenn es aus den Venen gelassen wird. Bei den niederen Thieren ist es farblos oder milchig, wie z. B. bei den Schnecken; bei einigen ist es blau oder dunkel amethystfarbig; bei den Orthopteren ist es oft grünlich; bei den Seidenwürmern gelblich, und dunkelbraun bei den meisten Coleopteren. Da dasselbe bei den niederen Thieren wenig untersucht ist, so wollen wir uns hauptsächlich mit jenem der Säugethiere beschäftigen.

Das aus den Venen gelassene Blut der Säugethiere ist eine klebrige Flüssigkeit von braunrother Farbe, welche ins zinnoberrothe übergeht, wenn man es mit Luft oder Sauerstoff schüttelt; aus den Arterien genommen, zeigt es schon an und für sich diese letztere Färbung. Es stellt eine beinahe farblose Auflösung dar, in welcher runde, gegen die Mitte zu abgeplattete und an den Rändern aufgequollene Theilchen schwimmen; diese gefärbten Theilchen ertheilen ihm die ihm eigenthümliche Farbe. Sein specifisches Gewicht wechselt von 1,050 bis 1,057 bei gewöhnlicher Temperatur, nämlich bei 15 bis 16°. Wir wollen hierüber einige Beispiele nach Marchand mittheilen:

Dichtheit.			
1,057	Mann von	60	Jahren
1,059	—	30	"
1,055	junger Mensch von	25	"
1,054	—	24	"
1,055	—	18	"
1,052	—	15	"
1,052	—	12	"

es unverändert; beim Aufthauen erlangt es wieder seine ursprünglichen Eigenschaften und coagulirt.

Die Gerinnung des Blutes ist eine rein physikalische Erscheinung, welche ohne Mithülfe äußerer Agentien erfolgt; sie findet in Gasen statt, welche keine starke chemische Wirkung auf das Blut haben, und eben so auch im luftleeren Raume.

Die Erscheinung der Blutgerinnung wird vollkommen verhindert, wenn man dem Blute Substanzen beimischt, welche das Fibrin aufzulösen fähig sind; Aetzkali und Aetznatron sind in diesem Falle; kohlensaures Kali und kohlensaures Natron haben die nämliche Wirkung, wenn man sie im Ueberschuß anwendet; setzt man davon wenig hinzu, so verzögern sie die Gerinnung, ohne sie zu verhindern.

Unter den Salzen verzögern viele die Coagulation: schwefelsaures Natron, Kochsalz, Salpeter, Chlorkalium, essigsaures Kali, Borax. Nach Magendie wären salpetersaures Strychnin, Morphin und Nicotin in demselben Falle, während Kochsalz, Chlorkalium, Salmiak, Chlorbaryum und schwefelsaure Magnesia die Gerinnung erleichtern sollen. Der Zucker verzögert sie unbestreitbar.

Die verdünnten organischen Säuren verzögern oder verhindern sie; die Mineralsäuren sollen sich eben so verhalten; aber bei Betrachtung der Verdauung werden wir sehen, wie man sich von diesen Wirkungen Rechenschaft geben muß.

Wenn man das Blut beim Austritt aus der Vene, anstatt es ruhig stehen zu lassen, schlägt, so gesteht das Fibrin zu Massen, die man durch Waschen mit Wasser vollkommen weiß erhält; auch kann man das Fibrin ebenfalls mittelst des Blutkuchens erhalten, wenn man diesen auf enger Leinwand mit Wasser auswäscht.

In einigen Krankheitsfällen scheidet sich das Fibrin, anstatt sich zu einem Kuchen, welcher die Kügelchen einschließt, zu gestalten, allein aus, während die dichteren Kügelchen sich auf den Boden des Serums begeben. Entzündungs- oder Speckhaut, crusta inflammatoria, couenne inflammatoire, wird Fibrin genannt, welches sich auf solche Weise abscheidet; indessen nenne ich die Speckhaut mit Einschränkung Fibrin, weil dieses hier einige Veränderung in seiner Zusammen-

setzung erlitten zu haben scheint, obwohl es mir bei der Analyse Zahlen gegeben hat, welche mit jenen, beim gewöhnlichen Fibrin erhaltenen übereinstimmen. Man wäre übrigens berechtiget, es a priori für Fibrin zu halten, indem z. B. das Pferdeblut immer eine Speckhaut zeigt. Bei Annahme dieser Gleichheit wäre ihre Bildung leicht zu erklären; die Speckhaut würde sich nämlich immer dann zeigen, wenn die Kügelchen Zeit gehabt hätten, sich vor der Gerinnung des Blutes aus diesem zu präcipitiren oder abzuscheiden.

Drei hauptsächliche Ursachen können die Bildung der Speckhaut veranlassen: 1°. Gewisse Fibrinarten coaguliren mehr oder minder schnell, welche Besonderheit ohne Zweifel von ihren physikalischen Eigenschaften abhängt; 2°. das Serum kann eine Quantität Salze enthalten, die zur Verzögerung der Gerinnung geeignet sind; 3°. dieses Serum kann wenig dicht, folglich arm an Albumin seyn und so das Absetzen der gefärbten Körperchen erleichtern.

4551. Wir haben bisher das Blut außerhalb dem Thiere betrachtet; wenn es sich in den Venen und Arterien befindet, besitzt es eine Temperatur, die mit jener des Thieres selbst übereinstimmt; nach Davy bestünde ein Unterschied von nahe einem Grade zwischen venösem und arteriellem Blute, welches wärmer ist; die Temperatur des Blutes ist beim Menschen auch ungefähr um 1½ Grad höher als jene des Mundes oder des Mastdarmes.

Es sollen uns nun die Eigenschaften des frisch gelassenen Blutes beschäftigen, wovon sich übrigens nach der Kenntniß der dasselbe constituirenden Bestandtheile viele leicht vorhersehen lassen.

Wir wollen zuerst die Einwirkung verschiedener Gase betrachten. Diese können in dieser Beziehung in drei Klassen getheilt werden:

1°. Neutrale Gase, welche nur auf mechanische Weise auf das Blut wirken;

2°. Saure Gase;

3°. Ammoniakgas.

Nehmen wir an, daß man venöses Blut zur Beobachtung habe. Die atmosphärische Luft und Sauerstoff ertheilen ihm die zinnoberrothe Farbe, wodurch sich das arterielle Blut auszeichnet;

der Sauerstoff wird absorbirt und verdrängt einen Theil der Gase, welche das Blut immer aufgelöst enthält, nämlich die Kohlensäure und den Stickstoff.

Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, Stickstoffoxyd ertheilen ihm eine violenbraune Farbe.

Stickstoff, Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoffoxydul machen seine Farbe braunroth.

Arsenwasserstoff und Schwefelwasserstoff theilen ihm eine dunkel violette Farbe mit, welche allmählig ins Grünlichblaue übergeht.

Diese Gase wirken mit Ausnahme der beiden letzteren sehr wahrscheinlich nur auf eine sehr mechanische Weise. Salzsäure und schweflige Säure verändern das Blut bedeutend; erstere ertheilt ihm eine kastanienbraune Farbe und coagulirt es; die zweite verändert dessen Farbe ins Schwarze und coagulirt es ebenfalls. Das Chlor färbt zuerst das Blut schwarzbraun; es coagulirt anfangs dessen Albumin durch sich selbst, hierauf durch die Salzsäure, die durch die Verbindung des Chlors mit den organischen Bestandtheilen des Blutes entsteht; nach und nach entfärbt es dasselbe und bemächtiget sich des im Farbstoff enthaltenen Eisens.

welche von der Gegenwart dieses Gases an Orten herzurühren scheint, die von den davon befallenen Individuen bewohnt werden.

Wer kennt nicht die tödtliche Wirkung der Schwefelwasserstoffentwicklungen aus einigen Sümpfen, worin dieses Gas durch die Zersetzung des schwefelsauren Kalkes entsteht? Dieser verwandelt sich bei Gegenwart organischer Materien in Schwefelcalcium, welches seinerseits durch die Kohlensäure in kohlensauren Kalk und in Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Beinahe immer kündiget seine Erscheinung eine große Gefahr an, besonders, wenn an dem Orte, wo sie auftritt, süßes Wasser und Salzwasser zusammen kommen, sey es, daß dieses Gas durch sich selbst wirke, was wenig wahrscheinlich ist, oder daß es als Vehikel organischer Miasmen diene. In den Thermalquellen, woraus sich Schwefelwasserstoffgas entwickelt, ist es unschädlich; allein seine Temperatur ist in dem Moment, wo es entweicht, hoch genug, damit es sogleich verbrennen oder sich oxydiren könne.

Der Arsenwasserstoff wirkt durch das darin enthaltene Arsenik als Gift; indessen glaube ich, daß man seine tödtlichen Eigenschaften ein wenig übertrieben hat.*)

Die Salzsäure, schweflige Säure und das Chlor, zu welchen man noch die Bromwasserstoffsäure und Jodwasserstoffsäure fügen müßte, verursachen durch ihre Wirkung auf das Blut mehr oder minder große Störungen im Lebensprozeß.

4552. Alle Säuren, welche das Albumin coaguliren, coaguliren auch das Blut. Es muß bemerkt werden, daß bei der Gerinnung des Blutes der Farbstoff selbst mit dem Albumin, wel-

*) Die sehr tödtliche Eigenschaft des Arsenikwasserstoffgases ist eine Thatsache, welche nicht bezweifelt werden kann.

Der berühmte Chemiker Gehlen starb im Jahre 1815 in München in Folge unvorsichtigen Einathmens dieses Gases. Der Tod erfolgte am 9. Tage nach der Vergiftung und nach qualvollen Leiden.

Dasselbe Unglück hatte Doktor Bullocke in Falmouth, welcher bei einer chemischen Vorlesung die Unvorsichtigkeit hatte, Arsenikwasserstoff einzuathmen. Dieser starb nach 12 Tagen.

Dr. O'Reilly starb am 6. Tage, nachdem er auch die Unvorsichtigkeit begangen, Arsenikwasserstoffgas einzuathmen.

Dr. Schinder in Greifenberg war ebenfalls nach Einathmung dieses Gases dem Tode nahe; wurde aber glücklicher Weise noch davon gerettet.

D. Uebers.

ches einen Bestandtheil der den Farbstoff enthaltenden Kügelchen ausmacht, coagulirt wird. Ebenso lösen die Körper, welche das Albumin auflösen, in den meisten Fällen auch den Farbstoff auf, wenn dieser nicht isolirt worden ist und sich noch in den organisirten Körperchen befindet.

Es ist demnach unnütz, hier zu wiederholen, was wir schon beim Albumin und Fibrin, diesen hauptsächlichsten Blutbestandtheilen, gesagt haben.

Die alkalischen Basen widersetzen sich, wenn sie dem Blute beigemischt werden, dessen Gerinnung; das Ammoniak selbst verhält sich so. Alle diese Körper lösen auch den Blutfarbstoff auf.

Was die Salze betrifft, so haben wir schon gesehen, welches die Erscheinungen sind, die einige davon im Blute hervorbringen; die Metallsalze verursachen im Allgemeinen Niederschläge, welche aus dem Oxyd des Salzes, aus Albumin und Hämatin bestehen. Diese Niederschläge enthalten geringe Mengen metallischer Seifen, von den fetten Stoffen herrührend, welche im Serum mittelst des darin enthaltenen Natrons aufgelöst sind.

Man wäre versucht zu glauben, daß das Wasser keine Wirkung auf das Blut habe, weil es weder auf das Albumin, noch auf das Fibrin wirkt, allein seine Einwirkung auf die Blutkörperchen ist bemerkenswerth. In der That, bringt man Blut mit einer beträchtlichen Quantität Wassers in Berührung, und beobachtet man es in diesem Zustande unter dem Mikroskop, so bemerkt man, daß die Kügelchen bald eine sphäroidale Form annehmen und sich, wahrscheinlich durch eine Erscheinung von Endosmose, entformen. Diese Eigenschaft ist sehr interessant und liefert ein Maß für die Gefahr, welche die Einführung einer zu großen Menge Wassers in das Blut eines Thieres hätte, denn es würde alsdann nicht nur geeignet, Blutflüsse zu verursachen, sondern es würden auch dadurch sehr wahrscheinlich die Erscheinungen der Bildung und der Vitalität der Kügelchen beträchtlich verändert werden.

Der Alkohol coagulirt das Blut, indem er sich seines Wassers bemächtiget; auch löst er einige Fette und einige Salze auf; es ist daher leicht zu begreifen, wie der Alkohol bei der Conservirung anatomischer Präparate auf die Bluttheile wirkt.

Das Kreosot und der Gerbstoff coaguliren das Blut ebenfalls.

4553. Wird das Blut bis auf 75° erwärmt, so gerinnt es. So gekocht, dient es für verschiedene Anwendungen. Diese Eigenschaft wird zum Klären trüber Auflösungen benützt. Man gebraucht auch das in der Hitze geronnene Blut gewisser Thiere zur Verfertigung von Blutwürsten, und es knüpft sich an diesen Gegenstand eine Frage, welche die chemische Analyse aufklären wird. Während nämlich das Schweinsblut geeignet ist, allein schon zu Blutwürsten gebraucht zu werden, ist hierzu das Blut anderer Thiere nicht tauglich und kann zu diesem Gebrauche nur durch den Zusatz einer gewissen Menge von Milch tauglich gemacht werden; durch diese nun werden dem Blute zwei hauptsächliche Materialien beigemischt, Caseïn und Fett. Enthält das Schweinsblut diese beiden Stoffe schon in gehöriger Menge, oder wäre einer von beiden allein hinreichend? Diese Frage wäre noch aufzuklären.

4554. Die Körperchen, welche die mikroskopische Untersuchung im thierischen Blute zu unterscheiden uns gelehrt hat, sind von zweierlei Art: die einen, von geringer Zahl, sind farblos; die anderen gefärbt. Die Blutkörperchen aller Wirbelthiere sind glatt, abgeplattet, so daß sie leicht über einander gleiten können. Beim Menschen und bei den meisten Säugethieren sind sie kreisrund und scheibenförmig und an den Rändern aufgequollen. Sie sind sehr elastisch und biegsam. Comprimirt man beim Austritt aus den Blutgefäßen einen Blutstropfen unter dem Mikroskop, so platten sich die Körperchen ab und nehmen ihre frühere Form wieder an, wenn der Druck aufhört. Die Biegsamkeit der Körperchen kann leicht wahrgenommen werden, wenn man sie im Kreislaufe eines lebenden Thieres beobachtet. Der Frosch, worin sie sehr voluminös und elliptisch sind, ist zu diesem Versuche sehr geeignet; man sieht hier in den engen Durchgängen die Kügelchen sich verlängern und, wenn sie auf einiges Hinderniß stoßen, die Form eines Quersackes annehmen, um hierauf wieder ihre ursprüngliche Form zu erlangen.

Sie sind immer schwerer als das Serum und Plasma des Blutes. Obgleich die Beziehung des specifischen Gewichtes nicht constant ist, sie in einigen Fällen sich leichter als in anderen präcipitiren, so beobachtet man gleichwohl, daß, je mehr sie entwickelt und groß sind, sie ein desto größeres Bestreben haben,

sich abzusetzen. Während sie also aus geschlagenem Blute der Säugethiere sich nur schwierig absetzen, sieht man sie immer im Froschblute schnell sich ablagern.

Wenn man sie im vollkommen frischen Zustande beobachtet, so erscheinen sie in den meisten Fällen gleichartig. Bei einigen Blutarten bemerkt man sogleich, bei anderen einige Zeit nach ihrer Trennung vom Thiere einen dunklen Centralpunkt daran, dessen Bedeutung sehr schwierig zu erklären ist, besonders bei der Untersuchung von Thierblut, dessen Kügelchen sehr klein sind.

C. H. Schultz hat über diesen Gegenstand eine Beobachtung gemacht, welche wichtig wäre. Beobachtet man das Blut eines durch Kohlensäure erstickten Salamanders, so haben die Kügelchen eine dunklere Farbe, welche an gewissen Punkten stärker hervortritt, so daß sie ein buntscheckiges Aussehen zeigen. Schüttelt man sie mit Sauerstoff, so verlieren sie ihre dunkle Farbe und werden wieder vollkommen durchsichtig. Rührt der dunkle Centralpunkt von einer Bindung von Kohlensäure her, die durch Sauerstoff verdrängt würde? Dieß scheint ziemlich wahrscheinlich zu seyn, besonders wenn man bedenkt, daß man beim Kreislauf den Centralfleck nicht bemerkt; indessen kann die Existenz von Fibrinkernen nicht geläugnet werden.

Die Blutkörperchen behalten lange Zeit ihre Form, wenn man sie in eiweißhaltigen Flüssigkeiten oder im Serum aufbewahrt; jedoch werden sie immer etwas weniger deutlich, weßhalb man sie sogleich beobachten und mit Serum verdünnen muß. Fügt man zum Serum Wasser, so dehnt sich das Kügelchen zu einer glatten Kugel aus; es wird blaß, während der Centralfleck immer mehr und mehr sichtbar wird. Nach kurzer Zeit ist es so durchsichtig und farblos, daß der Centralfleck nur mehr von einem blassen Scheine umgeben zu seyn scheint. Der Centralfleck scheint nicht den Mittelpunkt des Kügelchens einzunehmen, sondern sich an der inneren Wand der Kugel fortzurollen. Wird die Zelle durch die verlängerte Einwirkung des Wassers zerrissen, so legt sie sich um den Kern in Form eines Bändchens an.

Vermischt man das Blut mit einer zu großen Menge Wassers, so finden diese Erscheinungen so rasch statt, daß man sie nicht verfolgen kann, indem die Kügelchen sogleich bersten.

Diese Erscheinung kann man ebenfalls am Froschblute am besten verfolgen; dieselbe deutet darauf hin, daß das Blutkügelchen aus einer Hülle bestehe, welche im Innern einen Kern enthält und die den Farbstoff umgibt und einschließt, so daß dieser aufgelöst und im flüssigen Zustande im Innern des Bläschens sich befinde.

Die verdünnten Auflösungen des Albumins und der Blutsalze wirken wie Wasser, aber mit verschiedener Schnelligkeit und im Verhältniß ihrer Verdünnung.

Die Essigsäure wirkt wie das Wasser, aber auf eine viel schnellere Weise. Oxalsäure, Phosphorsäure und Milchsäure wirken wie die Essigsäure.

Concentrirte Auflösungen von Kochsalz, kohlensaurem Kali, kohlensaurem Ammoniak, Salmiak und Zucker sind ohne Wirkung auf die Kügelchen; indessen, wenn sie gesättiget sind, bewirken sie eine Zusammenziehung und ein Zusammenfallen der Kügelchen; auch erlangen die durch Wasser ausgedehnten Kügelchen ihre ursprüngliche abgeplattete Form wieder, wenn man sie in concentrirte Salzlösungen taucht, oder sie erhalten wenigstens die Form kleiner, unregelmäßig zusammengezogener Kügelchen. Durch die Einwirkung des Wassers sollen sie nicht zu viel Farbstoff verloren haben; immer sind sie durchsichtiger und dünner.

Die Körper, welche eine Gerinnung des in den Zellen enthaltenen Albumins und Globulins bewirken können, entformen auch die Kügelchen: Schwefelsäure, Salpetersäure, Alaun, Alkohol, Chlor sind in diesem Falle. Die Metallsalze befinden sich in demselben Falle; diejenigen, welche in einem Ueberschuß des Albumins oder des Metallsalzes auflösliche Verbindungen bilden, entformen und schwellen sie oft auf wie das Wasser.

Die alkalischen Basen lösen die Kügelchen vollständig auf; auf gleiche Weise soll das Coniin und ebenso das Ammoniak wirken.

Die Salzsäure löst sie vollkommen auf und bildet ein gallertartiges Magma.

4555. Die Form und Größe der Blutkügelchen sind bei den verschiedenen Thieren verschieden; die Kügelchen beinahe aller Säugethiere sind kreisrund, jene von anderen Thieren sind elliptisch.

4558. **Hämatin, Hämatosin, Hématosine.** Diese Namen hat man dem Stoffe gegeben, welcher die Blutkügelchen färbt und den wir schon bei diesen betrachtet haben; es bleibt uns noch übrig, ihn im isolirten Zustande zu studiren, allein zuvor müssen wir einen Augenblick bei den Eigenschaften verweilen, die er besitzt, wenn durchs Zerplatzen der Kügelchen beim Aufschwellen in Wasser der Farbstoff mit dem Globulin, Casein oder Albumin austreten kann und sich dann, entweder durch sich selbst oder mit Hülfe dieser Substanzen, womit er im Kügelchen vereiniget sich findet, in Wasser auflöst.

Die Auflösung des Blutfarbstoffes, gemischt mit den albuminösen Stoffen, womit er vereiniget ist, nimmt beim Schütteln mit Sauerstoff eine Farbe an, die sich jener des arteriellen Blutes nähert, ohne sie indessen jemals zu erreichen, weil die Stoffe schon eine Veränderung erlitten haben. Man kann diese Auflösung bei einer 50° nicht überschreitenden Temperatur abdampfen, ohne daß sie sich verändert; sie hinterläßt dann als Rückstand eine beinahe schwarze Masse, die gepulvert werden kann und die, wenn sie auf diesen Zustand der Trockenheit gebracht ist, mehrere Stunden bei 100° erhalten werden kann, ohne ihre Löslichkeit in Wasser zu verlieren. Erwärmt man diese Auflösung auf 75°, so gerinnt sie ungefähr nach Art des Serums; ist die Auflösung sehr concentrirt, so gerinnt die gefärbte Flüssigkeit, welche auf der coagulirten Masse schwimmt, wenn sie von dieser getrennt ist, ihrerseits, wobei sich eine minder gefärbte und gelbliche Flüssigkeit ausscheidet.

Chlor entfärbt die Auflösung dieser Substanz.

Alkohol coagulirt sie wie die Wärme.

Die Säuren wirken auf dieselbe Weise darauf.

Die Alkalien und Säuren verbinden sich damit.

Alle diese Eigenschaften nähern sich, wie man sieht, vollkommen jenen des defibrinirten Blutes.

Einige Chemiker nennen diesen Körper **Hämatoglobulin**. **Berzelius** hält ihn für eine wirkliche Verbindung; indessen glauben wir, daß es besser ist, ihn als ein bloßes Gemenge zu betrachten, welches die Eigenschaften seiner Bestandtheile: des Globulins, Caseïns, Albumins und Hämatins besitzt. Nach **Hünefeld** soll man das nicht coagulirte Hämatin leicht erhal-

in Wasser auf und der Kern setzt sich mit der Hülle ab. Es ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, diese beiden Körper, welche alle Eigenschaften des durchs Schlagen des Blutes erhalten Fibrins besitzen, zu trennen. Da die Elementaranalyse des Gemenges dieser Körper noch nicht gemacht worden ist, so kann hier in Beziehung auf ihre Zusammensetzung nichts gesagt werden; diese allein könnte lehren, ob die Hülle sich nicht den epidermischen Geweben nähert, in welchem Falle weniger Kohlenstoff und mehr Stickstoff darin enthalten wäre als im Albumin und Casein.

Schwieriger ist es, sich von der Natur der in Wasser löslichen Stoffe, die in den Blutkügelchen eingeschlossen sind, Rechenschaft zu geben; in dieser Hinsicht sind die Meinungen getheilt; die einen betrachten sie als reines Albumin, die anderen als eine besondere Materie, welche Berzelius Globulin genannt hat und die Lecanu für Albumin hält, welches während der Darstellung des Blutfarbstoffes coagulirt worden wäre.

4557. Das Globulin ist, wie die Substanz aus der Krystalllinse des Auges, in allen seinen Eigenschaften dem Casein aus der Milch ähnlich. Man erhält es leicht, wenn man die durch Schwefelsäure präcipitirten und mit Schwefelsäure haltigem Alkohol ausgewaschenen albuminösen Stoffe mit in Wasser zertheiltem kohlensaurem Kalk oder kohlensaurem Baryt digerirt. Man behandelt dann die auf dem Filtrum gesammelte Masse mit kochendem Alkohol, welcher das Globulin auflöst.

Mulder hat das schwefelsaure Globulin analysirt und folgendes Resultat erhalten:

Kohlenstoff	54,11
Wasserstoff	7,17
Stickstoff	15,70
Sauerstoff	20,52
Schwefelsäure	2,50
	100,00.

Bezieht man diese Zahlen auf die organischen Elemente allein, so hat man:

Kohlenstoff	55,5
Wasserstoff	7,3
Stickstoff	16,1
Sauerstoff	21,1
	100,0.

gulirten Zustande befindet. Es findet in Beziehung auf ihn eine eben so vollständige Veränderung statt, wie die ist, die beim flüssigen Albumin eintritt, wenn dieses entweder durch die Wärme oder durch Säuren coagu'irt wird; mit einem Worte, er geht vom Zustand einer organisirten Substanz durch die zu seiner Darstellung nöthige Behandlung in den Zustand einer organischen Substanz über

Zur Darstellung des Hämatins gibt es mehrere Methoden, wovon wir hier die einfachste mittheilen wollen; die übrigen sind dieser sehr ähnlich und die Modifikationen bieten nichts wesentliches dar.

Man nimmt Blut, welches durch Schlagen vollkommen defibrinirt ist, und fügt allmählig verdünnte Schwefelsäure hinzu, bis es zu einem bräunlichen dicken Brei gesteht. Diese Masse wird mit ein wenig Alkohol angerührt und auf Leinwand gegeben, um sie abtropfen zu lassen; hierauf preßt man sie aus. Der braune Kuchen, den man erhält, wird mit Alkohol, der durch Schwefelsäure angesäuert ist, ausgekocht, welche Behandlung man so oft wiederholt, als die Flüssigkeiten sich noch färben. Der Alkohol löst den Farbstoff auf und hinterläßt einen beinahe farblosen Rückstand, der schwefelsaures Albumin und Globulin oder Caseïn enthält. Die filtrirten alkoholischen Tincturen werden mit Ammoniak übersättiget, filtrirt und hierauf zur Trockne eingedampft Der getrocknete Rückstand besteht nun aus Hämatin, Salzen, Fetten und ein wenig Extraktivstoff, von welchen Stoffen das Hämatin befreit werden kann, wenn man es vollkommen zerreibt und nach und nach mit Aether, Alkohol und Wasser behandelt. Der Rückstand stellt nun schon den Farbstoff fast rein dar; man löst ihn noch einmal in ammoniakhaltigem Alkohol auf, filtrirt und dampft die Auflösung zur Trockne ein. Dieser Rückstand wird mit reinem Wasser ausgewaschen und dann bei gelinder Wärme getrocknet.

Das auf diese Art erhaltene Hämatin ist ein fester, bräunlicher Körper ohne Geruch und ohne Geschmack. Wenn man es durch Abdampfung seiner Auflösung in ammoniakhaltigem Alkohol im Wasserbade darstellt, so bekommt man es als eine schwärzlich rothe Masse von etwas metallischem Ansehen.

Es ist sowohl in der Wärme als auch in der Kälte unauflöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Essigäther, fetten und flüchtigen Oelen; nur im Terpenthinöl und Olivenöl löst es sich in der Wärme.

Wasser, Alkohol, Essigäther, welche eine sehr kleine Menge Ammoniak, Aetzkali oder Aetznatron enthalten, lösen es leicht auf; diese Alkalien behalten die alkalische Reaction, wie auch die Menge des damit zusammengebrachten Hämatins seyn möge. Die Farbe der Auflösung ist blutroth. Erwärmt man die Auflösungen mit einem Ueberschuß des Alkalis, so wird das Hämatin verändert; es nimmt mit Aetzkali eine grünliche Farbe an und löst sich in angesäuertem Alkohol nicht mehr auf. Kohlensaures Natron und kohlensaures Kali, so wie auch Borax lösen eine beträchtliche Menge Hämatins auf.

In mit Schwefelsäure oder Salzsäure angesäuertem Alkohol ist es leicht löslich. Diese Auflösungen besitzen eine braune Farbe, werden aber roth, wenn man die Säure neutralisirt; durch Wasser wird das Hämatin aus diesen alkoholischen sauren Auflösungen präcipitirt.

Wässeriger Weingeist, der mit schwefelsaurem Natron gesättiget ist, löst es auf; Wasser aber erlangt durch dieses Salz nicht diese Eigenschaft. Concentrirte Schwefelsäure löst das Hämatin nicht auf; sie entzieht ihm etwas Eisen und hinterläßt einen braunen Rückstand, der sich nicht mehr in angesäuertem oder ammoniakalisirtem Alkohol auflöst. Schwefelsäure, die mit dem sechsfachen Volumen Wassers verdünnt ist, wirkt ungefähr auf dieselbe Art; allein der hinterlassene Rückstand löst sich theilweise in Alkohol und in Aether auf.

Concentrirte Salzsäure wirkt wie die Schwefelsäure.

Diese braunen Rückstände sind in concentrirter Schwefelsäure löslich, welche sie aber bald zerstört.

Salpetersäure zerstört das Hämatin in der Wärme.

Von Essigsäure wird das Hämatin nicht aufgelöst.

Wenn man es im Wasser vertheilt und Chlorgas hindurchstreichen läßt, so wird es entfärbt und die Flüssigkeit enthält dann Chloreisen.

Fr. Simon hat einige Versuche unternommen, um das Verhalten des Hämatins gegen die verschiedenen Reagentien zu

beobachten; zu diesem Zwecke löste er das Hämatin in leicht alkalisch gemachtem Wasser auf und setzte hierauf so lange Essigsäure hinzu, bis Lackmuspapier keine alkalische Reaction mehr anzeigte. Aus dieser filtrirten Flüssigkeit wird das Hämatin durch Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Arsensäure und Essigsäure gefällt.

Quecksilberchlorid erzeugt erst nach langer Zeit die Abscheidung weniger brauner Flocken; die darüber stehende Flüssigkeit ist gelbroth gefärbt.

Neutrales und basisches essigsaures Bleioxyd bilden darin in kurzer Zeit unter vollständiger Entfärbung der Flüssigkeit einen flockigen braunen Niederschlag.

Durch Zinnchlorür entsteht ein brauner, durch essigsaures Kupferoxyd ein graugrüner und durch salpetersaures Silberoxyd ein graubrauner Niederschlag.

Eisenchlorid erzeugt nach einiger Zeit einen geringen flockigen Niederschlag.

Kaliumeisencyanür bewirkt für sich keine Fällung, wird aber etwas Schwefelsäure hinzugefügt, so fallen braune Flocken nieder und die darüber stehende Flüssigkeit wird grün gefärbt.

Schwefelcyankalium bewirkt in der Flüssigkeit eine intensiv rothe Farbe und es scheiden sich braunrothe Flocken ab.

Schwefelwasserstoff-Ammoniak verändert die Farbe der Flüssigkeit wenig; sie wird etwas dunkler und nach längerer Zeit von der Oberfläche aus grünlich.

Barytsalze und Alaun bilden dunkelbraune flockige Niederschläge und entfärben die Flüssigkeit vollständig.

Galläpfelaufguß bewirkt nach einiger Zeit einen geringen flockigen Niederschlag.

Alle diese Reactionen lassen sich auch in einer alkoholischen schwefelsauren Lösung des Hämatins beobachten, wenn diese mit Ammoniak genau neutralisirt und mit Wasser verdünnt wird.

Wird das Hämatin in einer Retorte erhitzt, so liefert es die Produkte, welche bei der Zerstörung stickstoffhaltiger Stoffe überhaupt erhalten werden; beim Erhitzen an der Luft verbrennt es nach Art der Bleisalze mit organischen Säuren und unter

Entwicklung eines Geruches nach verbranntem Horn, ohne zu schmelzen und ohne sich aufzublähen.

Läßt man es mit Salpeter verpuffen, so kann man im Rückstand weder Phosphorsäure noch Schwefelsäure entdecken, was beweiset, daß es weder Phosphor noch Schwefel enthält. Wenn es vollkommen rein ist, so hinterläßt es keine andere Asche als Eisenoxyd, welches von dem Eisen herrührt, das darin enthalten ist.

Mulder hat das Hämatin analysirt und ist zu folgenden Resultaten gelangt, die mit meinen eigenen Analysen übereinstimmen:

	Arterielles Ochsenblut.	Arterielles Ochsenblut.	Venöses Ochsenblut.	Hammelsblut.
Kohlenstoff	66,49	65,91	66,20	65,73
Wasserstoff	5,30	5,27	5,44	5,28
Stickstoff	10,54		10,46	10,57
Sauerstoff	11,01		11,15	11,97
Eisen	6,66	6,58	6,75	6,46
	100,00	100,00	100,00	100,00.

Daraus hat er folgende Formel berechnet:

C_{44}	3363,14	65,84
H_{44}	274,55	5,37
Az_6	531,11	10,40
O_6	600,00	11,75
Fe	339,21	6,64
	5108,01	100,00. *)

Lecanu hat etwas mehr Eisen gefunden als Mulder. Uebrigens sind über diesen Gegenstand folgende Bestimmungen gemacht worden:

---

*) Es ist eine bekannte, zuerst von Sanson beobachtete Thatsache, daß dem Hämatin alles Eisen entzogen werden kann, wenn es, fein zerrieben, mit concentrirter Schwefelsäure gemengt, damit hinlänglich lang digerirt und hierauf mit Wasser ausgewaschen wird. Nach Versuchen von van Goudoever (Journ. f. prakt. Chem. XXXII, 186) soll sich bei der Digestion des Hämatins mit concentrirter Schwefelsäure sogar Wasserstoffgas in ansehnlicher Menge entwickeln, welche angebliche Erscheinung als Beweis angesehen wird, daß das Eisen nicht oxydirt im Hämatin vorhanden sey. Auch soll das auf solche Weise vom Eisen befreite Hämatin, abgesehen von dem ihm fehlenden Eisen, dieselbe Constitution besitzen, wie das eisenhaltige, und daher $C_{44}\,H_{44}\,Az_6\,O_6$ zur Formel haben. D. Uebers.

	Eisenoxyd in 100 Theilen Hämatins.	Metallisches Eisen	Beobachter.
Menschenblut	10,00	6,93	Lecanu.
Ochsenblut	12,85	8,90	Lecanu.
Arterielles Ochsenblut . .	9,60	6,66	Mulder.
Venöses Ochsenblut . . .	9,62	6,75	Mulder.
Ochsenblut	11,50	7,97	F. Simon.
Hammelsblut	9,30	6,45	Mulder.
Hühnerblut	8,34	5,78	Lecanu.

Das Hämatin verbindet sich mit den Säuren; es absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur salzsaures Gas, welche Verbindung bei 100° die Hälfte der in ihr enthaltenen Säure verliert. Nach Mulder besitzt sie folgende Zusammensetzung:

C_{88}	61,71
H_{91}	5,21
Az_{12}	9,76
O_{12}	11,01
Fe_2	6,22
Cb_3	6,09
	100,00.

Leitet man einen Strom von entwässertem Chlorgas über trockenes, bei 130° getrocknetes Hämatin, so wird davon ungefähr die Hälfte seines Gewichtes absorbirt. Mulder gibt dieser Verbindung folgende Formel:

C_{44}	43,32
H_{44}	3,54
Az_6	6,84
O_6	7,73
Fe	4,37
Cl_{12}	34,20
	100,00. *)

*) Leitet man Chlorgas, anstatt über trocknes Hämatin, auf das im Wasser vertheilte Blutroth, so entsteht ein Körper, der nach Mulder (Ann. d. Ch. u. Pharm. XXXVI, 79) eine andere Zusammensetzung als die oben mitgetheilte hat. Bei dieser Einwirkung verliert nämlich das Hämatin alles Eisen und verbindet sich dafür mit chloriger Säure zu einem blaßgelben, leichten, in Wasser unlöslichen, in Alkohol und Aether löslichen Pulver, dessen Zusammensetzung von Mulder durch die Formel $C_{44} H_{44} Az_6 O_6 + 6 Cl_2 O_3$ ausgedrückt wird. D. Uebers.

4550. Sanson hat im Blute einen gelben Farbstoff gefunden, von welchem die Färbung des Serums herrührt und der nicht ohne Analogie mit gewissen Farbstoffen der Galle ist. Man erhält ihn, wenn man gut getrocknetes Ochsenblut mit Alkohol auskocht, welcher einige Salze und Fette auflöst, worauf der Rückstand mit destillirtem Wasser behandelt wird. In diesem löst sich der Farbstoff und bleibt beim Eindampfen als ein gelblicher, salzig schmeckender Rückstand, der bei Behandlung mit reinem Alkohol und ätherhaltigem Alkohol unter Zurücklassung von Salzen goldgelbe Tincturen liefert.

F. Simon glaubt einen besonderen Farbstoff im Blute gefunden zu haben, welchen er Hämaphaeïn nennt. Dieses unterscheidet sich vom Hämatin besonders durch seine Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether und durch die tief braunrothe Farbe, die es dem Alkohol ertheilt. Er meint, daß der gelbe Farbstoff von Sanson nur sein Hämaphaeïn sey.

Diese Stoffe sind noch zu wenig untersucht, als daß wir dabei länger verweilen sollten; sehr wahrscheinlich sind sie nur Modifikationen des gewöhnlichen Blutfarbestoffes.

Lassaigne und Lecanu haben im Blute Gelbsüchtiger einen blauen Farbstoff aufgefunden; Chevreul hat einen solchen in der Galle beobachtet, und wahrscheinlich ist es derselbe, den Lassaigne und Lecanu im Blute Gelbsüchtiger entdeckt haben.

Sanson hat im normalen Blute einen blauen Farbstoff aufgefunden. Man braucht das Blut nur mit basisch essigsaurem Bleioxyd zu präcipitiren, den Niederschlag zu trocknen und mit kochendem Alkohol von 0,800 zu behandeln, der den Farbstoff auflöst und sich blau färbt. Man dampft diese Auflösung zur Trockne ein, wäscht den Rückstand mit kaltem Wasser und Aether und endlich bei einer Temperatur von 40° mit Alkohol. Man erhält dann einen bräunlichen Rückstand, der sich im kochenden Alkohol mit schön himmelblauer Farbe löst.

Dieser Farbstoff ist unlöslich in kaltem Alkohol, Aether und Wasser. In kochendem Alkohol löst er sich etwas auf und scheidet sich beim Erkalten wieder daraus ab. Concentrirte Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure, zersetzen ihn nicht. Ammoniak bewirkt in seiner alkoholischen Auflösung eine grüne Färbung; Säuren stellen die blaue Farbe wieder her. Chlor ent-

färbt seine Lösung; die entfärbte saure Flüssigkeit enthält kein Eisen *).

4560. Man hat, um das Blut im Allgemeinen zu analysiren, verschiedene Methoden angewendet. Wir wollen aber diese Methoden, die sich je nach den Erfordernissen der Wissenschaft immer ändern werden, nicht einzeln beschreiben. Dieselben werden indessen ihren Ausgangspunkt wahrscheinlich immer bei den Daten nehmen, welche die Gerinnung des Blutes und die vorläufige Bestimmung der wesentlichen Stoffe, die im physiologischen Blute eines jeden Thieres gefunden werden, liefert; worauf dann beim pathologischen Blute die besonderen Stoffe zu bestimmen sind, welche in gegebenen Fällen auftreten.

Bei der freiwilligen Gerinnung theilt sich das Blut in zwei Theile: in das Serum und den Blutkuchen. Das Serum enthält das Albumin des Blutes und die auflöslichen Stoffe. Der Kuchen enthält Serum, das man sich hinweg denken kann; man könnte sich vorstellen, daß er aus den unauflöslichen Theilen des Blutes, dem Fibrin und den Kügelchen bestehe.

Man begreift, daß, wenn es gelingt, auf genaue Weise das Gewichtsverhältniß zwischen diesen Stoffen zu bestimmen, man einen großen Schritt in der Kenntniß der Zusammensetzung des Blutes gemacht haben wird; und wir wollen nun die Methode beschreiben, welche bei derartigen Bestimmungen allgemein befolgt wird.

Die Zahlen, welche man erhält, sind ohne Zweifel nicht absolut; allein ich habe gefunden, daß zwei Analysen desselben Blutes von dem nämlichen Thiere gleiche Resultate geben, wenn man die Vorsicht gebraucht, ein Thier von großem Wuchse zu wählen und an diesem eine leichte Aderlaß zu machen, in welchem Falle die Erscheinungen der Endosmose die relative Menge der festen Stoffe der ersten und der letzten Portion des ausfließenden Blutes nicht verändern. Am Ende starker Aderlässe würde das Blut, wie man weiß, ärmer an festen Bestandtheilen werden.

Das Blut wird in zwei Gefäßen von gleicher Größe aufgefangen und zwar so, daß man in das eine ziemlich genau

*) Der blaue, von Sanson aus dem Blute dargestellte Farbstoff konnte von anderen Chemikern, namentlich von Fr. Simon, nicht erhalten werden; derselbe scheint also im normalen Blute gewöhnlich nicht vorhanden zu seyn. D. Uebers.

das erste und das letzte Viertel und in das andere das zweite und dritte fließen läßt.

Man stellt das Blut vom ersten und letzten Viertel ruhig hin, um es gerinnen zu lassen, während man das vom zweiten und dritten Viertel der Aderlässe beim Austritt aus der Vene sogleich schlägt.

Diese Maßregeln sind durchaus nothwendig, um gleichbleibende Mengen von Wasser und festen Theilen in den während der Dauer der Aderlässe aufgesammelten Portionen zu erhalten, indem das Blut, besonders bei Thieren von kleinerem Wuchse, zuletzt ärmer an festen Bestandtheilen wird. Die Erfahrung hat mir gezeigt, daß diese Vorsicht hinreichend und nothwendig ist.

1°. Man nimmt die geschlagene Portion des Blutes, worin das Fibrin sich coagulirt abgeschieden hat, gießt es auf dichte Leinwand und wascht dieses Fibrin aus, bis es vollkommen weiß geworden ist, worauf man es zuerst im Trockenkasten und hierauf im Wasserbade trocknet, bis sich sein Gewicht nicht mehr ändert; in welchem Zustande es gewogen wird.

Das Schlagen des Blutes kann mit Besen oder besser mit der Hand vorgenommen werden; im letzteren Falle legt sich das Fibrin an den Fingern an und bildet daran ein Netz, welches die Finger nach Art eines Handschuhes überzieht; es kann sehr leicht und ohne irgend einen Verlust hinweggenommen werden.

2°. Man trennt mit vieler Vorsicht das Serum vom Blutkuchen; das Serum wird sorgfältig getrocknet und gewogen.

3°. Zur größern Leichtigkeit nimmt man den Kuchen, zerschneidet ihn in dünne Stücke, trocknet und wägt ihn.

Auf diese Art erhält man also:

1°. Das Gewicht des trocknen Fibrins durch directe Bestimmung;

2°. Das Gewicht der festen Stoffe des Serums und das Gewicht des darin enthaltenen Wassers;

3°. Kennt man die Menge Wassers und der festen Stoffe des Serums, so zeigt der Verlust, welchen der Kuchen beim Trocknen erleidet, die Menge Serums an, welche jener einschloß und deren Zusammensetzung bekannt ist. Man berechnet die Menge der festen Bestandtheile, welche im Kuchen vom Serum zurückgelassen wurden; man zieht dieses Gewicht vom Totalge-

wichte des trockenen Kuchens ab, auch zieht man jenes des Fibrins, das zuvor auf das Gesammtgewicht des coagulirten Blutes berechnet worden, davon ab, so daß der Rest das Gewicht der Kügelchen ausdrückt.

Man nimmt in diesem Falle an, daß alles Wasser des Kuchens vom Serum herrühre, was indessen nicht strenge wahr ist; die Bestimmung der Kügelchen wird dadurch ohne Zweifel fehlerhaft, allein der Fehler liegt immer in derselben Richtung und ändert in der Beziehung nichts, die man auf diese Weise zu bestimmen sucht.

Diese Methode der Analyse dient eigentlich nur dazu, um die drei im Blute enthaltenen Reihen von Stoffen, die eher in physikalischer als in chemischer Beziehung von einander verschieden sind, zu trennen, nämlich: 1° den gerinnbaren Stoff; 2° die auflösliche Materie; 3° die im Blute schwebende Substanz.

Wie auch die Vervollkommnung sein möge, deren diese Methode fähig ist; sie hat der Wissenschaft ein schnelles und leicht ausführbares Mittel zur gegenseitigen Vergleichung der drei Reihen von Stoffen geliefert, welche diese Flüssigkeit uns darbietet und deren Abänderungen die vitalen Eigenschaften des

auf 100°. Die Kügelchen gerinnen und werden unauflöslich. Behandelt man das Filtrum mit kochendem Wasser, so löst man das schwefelsaure Natron auf, und die Kügelchen bleiben zurück, aber, wie man sieht, im gekochten oder coagulirten Zustande.

Die filtrirte, das schwefelsaure Natron enthaltende Flüssigkeit gibt durchs Kochen alles Albumin des Serums in coagulirter Form.

Das Wasser des Blutes wird durch bloßes Eindampfen von 10 bis 20 Grammen Blut bestimmt. Die Salze erhält man durch Einäscherung der Rückstandes und durch Analyse der Asche nach dem gewöhnlichen Verfahren.

Bei dieser Methode ist es leicht, sich zu überzeugen, daß die Kügelchen aus Hämatin, Albumin und Fibrin bestehen. Sie geben nämlich ihr Hämatin an ammoniakalischen Alkohol ab. Löst man die Kügelchen in Wasser auf, so coagulirt dieses beim Erhitzen wie eine albuminöse Flüssigkeit. In der Kälte setzt sich aus dieser Flüssigkeit durch bloßes Stehen Fibrin ab*).

---

*) Figuiers Methode, die Blutkörperchen zu isoliren, ist später von Dumas selbst benützt worden, um die elementare Zusammensetzung dieser Körperchen zu ermitteln (Journ. f. prakt. Chem. XXXVIII, 266). Nur hat Dumas Figuiers Verfahren darin etwas abgeändert, daß er während des Auswaschens der Körperchen mit Glaubersalzlösung Luft zu dem Inhalt des Filtrums strömen ließ, weil dadurch die Trennung des mit Glaubersalz vermischten Serums von den Körperchen besser geschehen soll als ohne zuströmende Luft. Dumas hält nämlich diese Körperchen für eine Art lebender Wesen, die fähig wären, auch außerhalb dem Organismus noch einige Zeit lang zu athmen, wenn ihnen Sauerstoff dargeboten wird, ohne welchen sie an Asphyxie absterben würden.

Die elementare Zusammensetzung der Blutkörperchen, von welchen aber die beim Verbrennen als Asche zurückbleibenden Theile abgezogen wurden, fand Dumas, wie folgt:

	Frau.	Hund. 1.	Hund. 2.	Kaninchen.
C	55,1	55,1	55,4	54,1
H	7,1	7,2	7,1	7,1
Az	17,2	17,3	17,3	17,5
O, etc. . . .	20,6	20,4	20,2	21,3
	100,0	100,0	100,0	100,0.

Aus diesem Resultat zieht Dumas den Schluß, daß diese Körperchen zu den albuminartigen Stoffen gehören und daß der gefundene größere Gehalt an Kohlenstoff vom darin befindlichen Hämatin herrührt.

In geschickten Händen verspricht das Verfahren von Figuier Resultate von hohem Interesse. Besser als irgend ein anderes macht es eine qualitative Analyse des Blutes, die so oft nothwendig und hinreichend ist, möglich; in Beziehung auf die quantitative Analyse scheint sie überdieß eine große Genauigkeit zu erlangen fähig zu seyn.

4561. Wir wollen nun die normale physiologische Zusammensetzung des Menschenblutes betrachten. Dieser Betrachtung aber müssen wir eine wichtige Bemerkung vorhergehen lassen.

Das Blut befindet sich im Organismus in zwei verschiedenen Zuständen: als venöses und als arterielles Blut. Das erstere gelangt, nachdem es zur Ernährung der Organe, durch die es gelaufen, gedient hat, zum Herzen zurück und arterialisirt sich dann in den Lungen, um von Neuem zu Venenblut zu werden. Es besteht also, wie man sieht, ein beträchtlicher Unterschied zwischen venösem und arteriellem Blute, welchen wir später im Detail kennen lernen werden. Das arterielle Blut ist dasselbe auf seinem ganzen Verlaufe durch den Organismus. Ist dieß aber auch der Fall mit dem venösen Blute? Diese Frage läßt sich a priori mit Nein beantworten, und in der That kann das venöse Blut, welches von diesem oder jenem Organe zurückkommt, wo es Stoffe abgelagert hat, die zur Ernährung dieses Organes

---

Schmidt (Ann. d. Ch. u. Pharm. LXI, 160) ist es gelungen, die Blutkörperchen aus Kalbsblut mittelst Kochsalzlösung zu isoliren. Er vermischte defibrinirtes Blut mit dem zehnfachen Volumen Salzwassers von der Dichtheit des Serums (1,05) in der Kälte, goß die Flüssigkeit von den nach einigen Stunden gesenkten Körperchen ab, vermengte diese abermals mit dem zehnfachen Volumen eiskalten Salzwassers, welche Operation so oft (5 — 10 Mal) wiederholt wurde, bis die zum Sieden erhitzte Flüssigkeit keine Spur von Trübung mehr zeigte, worauf er dann das Salzwasser durch mehrmaliges Ausziehen mit Alkohol entfernte und endlich den Rückstand mit Aether behandelte.

Die auf diese Weise isolirten Blutkörperchen hatten ein specifisches Gewicht von 1,2507. Beim Verbrennen hinterließen dieselben 1,305 Procent Asche, welche aus 1,179 Eisenoxyd und 0,126 phosphorsaurem Kalk bestand. Aus dieser Menge des Eisenoxydes konnte die Menge des Hämatins und daraus die Menge der albuminartigen Stoffe berechnet werden. Auf diese Art wurden in 100 Theile getrockneter Blutkörperchen gefunden:

Hämatin . . .	12,41
Globulin, ꝛc. .	87,59.

D. Uebers.

geeignet sind, oder welches ihm die vom Organe ausgeschiedenen und zur Verbrennung bestimmten Stoffe entzieht, nicht überall die nämliche Zusammensetzung haben und muß folglich darin wechseln. Das venöse Blut, welches von den Brüsten zurückkommt, wo es seine Milch abscheidet, von der Leber, wo die Galle abgeschieden wird, ꝛc., muß bei seiner Zurückkunft von jedem dieser verschiedenen Theile verschieden seyn. Es kann nur gleichartig seyn und eine normale Zusammensetzung haben, wenn es nach seinem Zurücktritt ins Herz im Zustand von arteriellem Blute, oder bei seiner Ankunft in der Lunge im Zustande von venösem Blute genommen wird. Nun sind aber beim Menschen die Analysen beinahe immer mit venösem Blute aus der Armvene gemacht worden.

Die Zusammensetzung des menschlichen normalen Venenblutes ist folgende:

Serum	870
Blutkuchen	130
	1000.

Blutkuchen	Fibrin		3	130
	Kügelchen	Hämatin	2	
		Eiweißartige Stoffe . .	125	
Serum . .	Wasser		790	
	Albumin		70	
	Sauerstoff			
	Stickstoff			
	Kohlensäure			
	Extraktivstoffe			
	Phosphorhaltiges Fett			
	Cholestearin			
	Serolin			
	Oelsäure			
	Margarinsäure			
	Chlornatrium			
	Chlorkalium			
	Chlorammonium			
	Kohlensaures Natron			
	Kohlensaurer Kalk			
	Kohlensaure Magnesia			

Serum . .	Phosphorsaures Natron Phosphorsaurer Kalk Phosphorsaure Magnesia Schwefelsaures Kali Milchsaures Natron Salze mit firen Fettsäuren Salze mit flüchtigen Fettsäuren Gelber Farbstoff	 10
		1000.

Die im Blute vorkommenden Fette finden sich darin nothwendig in einem mit der Natur der Nahrung, die das Thier bekommt, wechselnden Verhältnisse. Mit reinem Fett ernährte Hunde geben ein Blut, dessen opalescirendes Serum sein Ansehen den darin schwebenden Fettkügelchen verdankt. Einige Analysen, die in meinem Laboratorium an Hundeblut vor und nach der Fettnahrung angestellt worden sind, haben übrigens ein sehr sonderbares Resultat gegeben, nämlich die Gegenwart einer beträchtlichen Menge Fettes im Serum und einer fast unbestimmbaren Quantität desselben Stoffes im Blutkuchen, abstrahirt von dem im Kuchen befindlichen Serum. Diese Thatsache würde eine neue Wichtigkeit den Blutanalysen verleihen, welche sich, wie jene von Figuier, auf das Studium jedes der Blutelemente, für sich genommen und von jedem andern isolirt, gründen.

Wir wollen nun nach Becquerel und Rodier die mittlere Zusammensetzung des Blutes vom Manne und vom Weibe im gesunden Zustande und im mittleren Lebensalter mittheilen.

Die Dichtheit des entfaserstofften Blutes ist = 1060 beim Manne und = 1057 beim Weibe.

Die Dichtheit des Serums beträgt 1028 beim Manne und 1027 beim Weibe.

Die mittlere Zusammensetzung beider Blutsorten wird übrigens durch folgende Zahlen ausgedrückt:

	Mann.	Weib.
Wasser	780,0	791,1
Kügelchen	140,0	127,2
Albumin	69,4	70,5
Fibrin	2,2	2,2
Extraktivstoffe und Salze	6,8	7,4

	Mann.	Weib.
Serolin	0,02	0,02
Phosphorhaltiges Fett	0,49	0,44
Cholestearin	0,09	0,09
Seife	1,00	1,05
Blut	1000,00	1000,00
Chlornatrium	3,1	3,9
Andere lösliche Salze	2,5	2,9
Erdphosphate	0,334	0,354
Eisen	0,565	0,541
Salze für 1000 Blut	6,499	7,659.

4562. Um eine gute Analyse des normalen Blutes zu machen, ist es übrigens nothwendig, bei seiner Aufsammlung einige Vorsicht zu gebrauchen. Das Blut wird an festen Stoffen schnell ärmer, und zwar in dem Maaße, als, wie wir schon gesagt haben, die Aderlaß wiederholt wird. Man kann dieß aus einigen Versuchen beurtheilen, die ich über diesen Gegenstand mit Doktor Prevost angestellt habe und deren Resultate ich hier mittheilen will:

Einer kräftigen, großen Katze wurde an der Carotis stark zur Ader gelassen. Ihr Blut lieferte:

Serum.	Blut.
900 Wasser.	7938 Wasser.
100 Albumin.	1184 Kügelchen und Fibrin.
	878 Albumin, ꝛc.

Zwei Minuten nachher ließ man ihr an der äußeren Jugularvene zur Ader:

Serum.	Blut.
916 Wasser.	8092 Wasser.
84 Albumin.	1163 Kügelchen und Fibrin.
	745 Albumin, ꝛc.

Man ließ vom Neuem 5 Minuten lang fließen, und man erhielt aus der Jugularvene folgendes Blut:

Serum.	Blut.
915 Wasser.	8293 Wasser.
85 Albumin.	935 Kügelchen und Fibrin.
	772 Albumin.

Es ist augenscheinlich, daß die Menge des Wassers in dem Maaße zunimmt, als die Aderlässe wiederholt werden.

Lecanu hat Blut von aufeinander folgenden Aderlässen vergleichend analysirt und folgendes Resultat erhalten:

	Blut von der ersten Aderlaß einer Frau.	Blut von einer zweiten Aderlaß am nämlichen Abend der ersten.
Wasser	792,90	834,05
Kügelchen und Fibrin	127,73	87,51
Albumin	70,21	71,11
Salze, Fette und Extraktivstoffe .	9,16	7,33
	1000,00	1000,00.

	Blut eines kräftigen jungen Menschen von 23 Jahren.	Blut desselben Menschen bei der dritten Aderlässe.
Wasser	780,21	853,46
Kügelchen und Fibrin	139,13	76,19
Albumin, Salze, rc.	80,66	70,35
	1000,00.	1000,00.

Die Versuche von Lecanu stimmen also mit den unsrigen überein; die einen und die anderen sind übrigens auch von Andral und Gavarret durch ähnliche, mit größter Sorgfalt ausgeführte Versuche bestättiget worden.

4563. Die hauptsächlichsten Schlüsse, zu welchen die verschiedenen Chemiker in Beziehung auf die Veränderungen der

Von 40 bis 70 Jahren nimmt die Menge des Wassers abermals zu und die Kügelchen vermindern sich;

In der Kindheit, dem reifen Alter und der Jugend bleibt die Menge des Albumins merklich dieselbe.

Nach Denis sollen sehr junge Thiere ein reicheres Blut enthalten. Zur Unterstützung dieser Ansicht theilt er folgende Versuche mit:

Blut einer 9 Monate lang schwangeren Frau:

Wasser	78,10
Fibrin	0,24
Albumin	5,00
Kügelchen	14,07
Extractivstoffe, Salze, ꝛc.	2,59
	100,00.

Blut des Mutterkuchens, durch die Nabelschnur erhalten:

Wasser	70,15
Fibrin	0,22
Albumin	5,00
Kügelchen	22,40
Salze, Extraktivstoffe, ꝛc.	2,23
	100,00.

Er nimmt an, daß das Blut des Neugebornen ungefähr dieselbe Zusammensetzung wie das Mutterkuchen-Blut habe, was, strenge genommen, möglich ist, so lange als das Kind noch gefärbt bleibt. Da man aber dieses Blut nicht analysiren kann, so hat er an Hundeblut vergleichende Versuche gemacht.

Das Blut wurde allmählig an der rechten inneren Jugularvene und der rechten Stamm-Halspulsader in einem so kurzen Augenblicke gelassen, daß die erste Aderlaß auf die Natur der zweiten keinen Einfluß haben konnte. Der Hund hatte 3 Monate.

	Arterielles Blut.		Venöses Blut.
Wasser	83,00	Wasser	83,00
Fibrin	0,25	Fibrin	0,24
Albumin	5,70	Albumin	5,86
Kügelchen	9,95	Kügelchen	9,70
Salze, ꝛc.	1,10	Salze, ꝛc.	1,20
	100,00.		100,00.

Blut aus den großen Gefäßen von fünf jungen, neugeborenen Hunden:

Wasser	78,00
Fibrin	0,20
Albumin	4,60
Kügelchen	16,50
Salze, ꝛc.	0,70
	100,00.

Die Fette, das Eisenoxyd, die Kalksalze sind bei diesen Versuchen nicht getrennt worden.

Es wäre gewiß von großem Interesse, diese Untersuchungen jetzt, da die Grundsätze der Blutanalyse besser festgestellt sind, wieder vorzunehmen. Wir können die von Denis gezogenen Schlüsse wegen der Unsicherheit der von ihm gewählten Methode nur mit Vorbehalt annehmen.

4° Das Blut ist reicher an festen Stoffen bei wohlgenährten Individuen als bei wenig oder schlecht genährten Personen, welcher Satz keines weiteren Beweises bedarf.

4564. Die Geschichte des menschlichen Venenblutes findet sich in den vorhergehenden Analysen. Leider ist dieß nicht ebenso der Fall, wenn man jene des arteriellen Blutes zu schreiben sucht; man hat wenig Gelegenheit, Analysen des arteriellen Menschenblutes zu machen; deßhalb müssen wir uns in dieser Beziehung an anderen Thieren belehren.

Das arterielle Blut unterscheidet sich vom Venenblute besonders durch seine Farbe; außerdem aber scheinen sich arterielles und venöses Blut viel zu gleichen.

Der Geruch des arteriellen Blutes scheint immer ein wenig stärker zu seyn als jener des Venenblutes.

Die Temperatur des arteriellen Blutes scheint etwas höher zu seyn als jene des venösen Blutes; nach Scudamore, Krimer, Davy, Schmeuker kann der Unterschied 1 bis 1,5 und 2° betragen; allein nach einigen Beobachtern, Colemann, Cooper und Martini wäre hingegen dessen Temperatur niedriger, als wenn die Verdampfung, welche die Luft auf der Oberfläche der Lungen verursacht, und die Wärme, die von der darüberstreichenden und sich erwärmenden Luft absorbirt wurde, die

von der Verbrennung des Blutes bewirkten Resultate aufgewogen und selbst überwogen hätten.

Boissier und Hamburger finden das arterielle Blut dichter als des Venenblut.

Im Allgemeinen hat das arterielle Blut eine größere Neigung zur Gerinnung als das Venenblut.

Wir wollen nun sehen, wie in den beiden Blutarten die Stoffe verschieden sind.

Das arterielle und das venöse Blut können kaum sehr bedeutend von einander verschieden seyn. In der That würden, wenn man Venenblut aus der Lungenarterie und arterielles Blut aus der Lungenvene nehmen würde, diese beiden Flüssigkeiten kaum von einander abweichen. Wenn das Venenblut bei Berührung mit der Luft Wasser verliert, indem sich jene mit diesem in der Lunge sättiget, so ist die Verdampfung nur von geringem Belang. Wenn ein Theil der im Blute statt findenden Verbrennungserscheinungen in der Lunge selbst vollzogen wird, so verliert das Venenblut gleichzeitig mit dem Wasser, welches sich zu ersetzen strebt, einen Theil der festen Stoffe.

Wenn indessen die Theorie von Lagrange richtig ist, nach welcher die Respiration in der Lunge nur eine bloße Verdampfungserscheinung veranlaßt, so muß das arterielle Blut ein wenig mehr feste Stoffe enthalten als das Venenblut.

Gebraucht man die Vorsicht, an kräftigen Thieren leichte Aderlässe zu machen, und außerdem beide Blutarten zu gleicher Zeit aufzufangen, so findet man in der That, daß im Venenblute die Menge des Wassers merklich stärker ist als im arteriellen Blute.

	Arterielles Blut.		Venenblut.		Beobachter.
	Fixe Stoffe.	Wasser.	Fixe Stoffe.	Wasser.	
Schaf . .	17,07	82,93	16,36	83,04	Dumas und Prevost.
Katze . .	17,65	82,35	17,41	82,59	
Katze . .	20,62	79,38	19,08	80,92	
Hammel .	17,07	82,93	16,36	83,64	
Pferd . .	21,62	78,38	20,43	79,57	Lecanu.
Pferd . .	21,45	78,55	19,55	80,45	

Nach Denis hätten beide Blutarten merklich dieselbe Zusammensetzung, während nach Doktor Letellier diese Verhältnisse veränderlich wären, denn er erhielt beim Hammel:

	Arterielles Blut.		Venenblut.	
	Fixe Stoffe.	Wasser.	Fixe Stoffe.	Wasser.
1. Versuch . . .	17,57	82,43	18,86	81,14
2. Versuch . . .	14,57	85,43	13,81	86,19
3. Versuch . . .	19,12	80,88	17,72	82,28

Diese widersprechenden Resultate würden sich erklären lassen, wenn sich die von Schulz gemachte Beobachtung bestättigte. Dieser Beobachter hat nämlich gefunden, daß das arterielle Blut hungernder Pferde nur 15,5 Procent fixer Stoffe enthielt, während in ihrem Venenblute 18,6 Procent davon enthalten waren. Ein gut gefüttertes Pferd hingegen gab ihm 22,9 Proc. fixer Stoffe im arteriellem und nur 19,5 im venösen Blute.

Hering und Franz Simon fanden weniger fixe Stoffe im arteriellen Blute als im Venenblute. So enthält nach Hering das Blut einiger kräuterfressenden Thiere:

	Rind.		Schaf.		Pferd.	
	Arterielles Bl.	Venenblut.	Art. Bl.	Ven. Bl.	Art. Bl.	Ven. Bl.
Wasser	79,89	79,49	85,02	84,12	83,95	83,16
Fibrin	0,76	0,66	0,61	0,53	0,46	0,69
Albumin	2,61	2,58	3,36	2,64	2,20	2,67
Kügelchen . . .	16,47	17,04	10,61	12,44	13,09	13,11
Extraktivstoffe und Salze	0,27	0,23	0,40	0,27	0,30	0,37

Wir theilen hier noch zwei vollständigere Analysen von F. Simon mit.

Pferd, am Malleus humidus leidend.

	Blut aus der Carotis.	Blut aus der Jugularis.
Wasser	760,08	757,35
Fibrin	11,20	11,35
Fette	1,86	2,29
Albumin	78,88	85,88
Globulin	136,15	128,70
Hämatin	4,87	5,17
Extraktivstoffe und Salze . .	6,96	9,16

Abgemagertes Pferd, wegen Altersschwäche getödtet.

	Blut aus der Carotis.	Blut aus der Jugularis.
Wasser	789,39	786,50
Fibrin	6,05	5,08

	Blut aus der Carotis.	Blut aus der Jugularis.
Fette	1,32	1,46
Albumin	113,10	113,35
Globulin	76,40	78,04
Hämatin	3,64	3,95
Extraktivstoffe und Salze	10,00	10,82

Beinahe alle Beobachter sind über einen Punkt einig, nämlich daß das arterielle Blut mehr Fibrin enthält als das Venenblut. Nach Prevost und Dumas, Denis und Lecanu ist das arterielle Blut reicher an Kügelchen. Nach Letellier soll die Menge der Kügelchen in beiden Blutarten wechseln. Bei einem Schafe hat er gefunden:

	Arterielles Blut.			Venöses Blut.		
	1. Analyse.	2. Analyse.	3. Analyse.	1. Analyse.	2. Analyse.	3. Analyse.
Wasser	824,3	854,3	808,8	811,4	861,9	822,8
Kügelchen	97,3	72,0	121,2	113,0	63,5	106,1
Albumin	78,4	73,7	70,0	75,6	74,6	71,1
	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0.

4565. Wenn über die Unterschiede, die zwischen venösem und arteriellem Blute desselben Thieres bestehen können, einige Zweifel herrschen, so begreift man daß die Unterschiede noch zweifelhafter werden, wenn es sich um Capillarblut handelt, welches ein Gemeng beider Blutarten ist und nach der Natur der Gefäße, die in den Theilen, wo das Blut genommen wurde, sich finden, mehr oder weniger vom venösen oder arteriellen Blute enthalten kann. Pallas hat das Blut untersucht, welches durch Ausdrücken von Blutegeln erhalten worden war, die an der Magengegend gesaugt hatten; er fand dasselbe reicher an gerinnbaren Stoffen als Venen- oder Arterienblut. Bei Blut, das durch Schröpfen der Haut erhalten war, erhielt er dasselbe Resultat. Denis, welcher solches Blut auch untersucht hat, fand es identisch mit Venenblut *).

*) Dr. Rindskopf fand, daß das Blut aus den Capillargefäßen bei Erysipelasmanns einen sehr voluminösen, ziemlich derben Blutkuchen und wenig Serum gab. 1000 Theile dieses Blutes enthielten 7,71 Theile Fibrin. In 1000 Theilen Serums waren:

Wasser	859,54
Albumin	76,75
Salze	11,44
Extraktivstoffe	52,27.

D. Uebers.

4566. Prevost und ich haben gefunden, daß das Pfortaderblut ärmer an festen Stoffen als das Venenblut im Mittel mehrerer Versuche ist.

	Pfortaderblut eines Hingerichteten.	Armvenenblut im Mittel.
Wasser	801,4	789,9
Albumin und lösliche Salze	84,4	80,9
Kügelchen	114,2	129,2
	1000,0	1000,0.

Wir theilen hier auch die Analysen mit, welche F. Simon mit dem Pfortaderblute von zwei Pferden gemacht hat, von welchen auch das Arterien- und Venenblut erhalten worden war, deren Zusammensetzung schon weiter oben angeführt wurde. Auch das Lebervenenblut von einem dieser Pferde ist vergleichend analysirt worden.

I.	Arterielles Blut.	Venenblut.	Pfortaderblut.	Lebervenenblut.
Wasser	760,08	757,35	724,97	
Fibrin	11,20	11,35	8,37	
Fette	1,86	2,29	3,19	
Albumin	78,88	85,88	92,40	
Globulin	136,15	128,70	152,59	
Hämatin	4,87	5,17	6,60	
Extraktivstoffe und Salze	6,96	9,16	11,88	
II.				
Wasser	789,39	786,50	815,00	814,00
Fibrin	6,05	5,08	3,29	2,65
Fette	1,32	1,46	1,85	1,41
Albumin	113,10	113,35	92,25	103,28
Globulin	76,40	78,04	72,69	57,13
Hämatin	3,64	3,95	3,90.	3,00
Extraktivstoffe und Salze	10,00	10,82	11,62	12,31

Bei einer Analyse hat er die Farbstoffe des Pfortaderblutes geschieden und erhalten:

Wasser	801,50
Fibrin	6,20
Fette	2,70
Albumin	90,00
Globulin	75,60

Hämatin	3,40
Hämaphaeïn	1,80
Extraktive Materie mit Hämaphaeïn und Salzen .	14,40

Hier folgt noch eine andere, von F. Simon gemachte vergleichende Analyse des Pfortader- und Lebervenenblutes von einem Pferde.

	Pfortaderblut.	Lebervenenblut.
Wasser	738,00	725,00
Fibrin	3,50	2,50
Fette	1,97	1,56
Albumin	114,64	130,00
Globulin	116,36	112,58
Hämatin	4,92	4,42
Hämaphaeïn	1,47	1,04
Extraktive Materien und Salze . . .	16,24	17,16

Endlich wollen wir noch die Versuche von Schulz über das Pfortaderblut, verglichen mit arteriellem und venösem Blute derselben Thiere mittheilen.

Natur der Produkte.	Arterielles Blut.	Venenblut.	Pfortaderblut.
1°. Feste Bestandtheile des Pferdeblutes.			
Nüchterne Pferde; Mittel aus 3 Versuchen	15,56	18,60	16,90
Mit Haber gefüttertes Pferd . .	22,91	19,50	20,30
2°. Fibrin.			
Mittel aus 3 Versuchen	1,04	1,09	0,32
3°. Albumin.			
Nüchterne Pferde	9,86	7,96	8,16
Mit Haber gefutterte Pferde . .	11,11	11,25	9,67
4°. Blutkörperchen.			
Nüchterne Pferde	4,65	9,21	8,74
Mit Haber gefütterte Pferde . .	10,21	6,95	10,53
5°. Fette des festen Rückstandes.			
Pferde. Mittel aus 4 Versuchen .	0,92	0,83	1,66

Wasser	90,59
Albumin	8,00
Fleischextrakt und milchsaures Natron	0,40
Kochsalz	0,60
Verändertes Albumin, kohlensaure und phosphorsaure Alkalien	0,41
	100,00.

Serum vom Ochsenblut hat ihm merklich dasselbe Resultat gegeben.

Nach Marcet findet man im Serum des Menschen:

Wasser	90,000
Albumin	8,680
Chlorkalium und Chlornatrium	0,660
Schleimig-extraktive Materien	0,400
Kohlensaures Natron	0,165
Schwefelsaures Kali	0,035
Phosphorsaure Erden	0,060
	100,000.

Nach Lecanu enthält das Serum des Menschenblutes:

	1. Analyse.	2. Analyse.
Wasser	90,60	90,10
Albumin	7,80	8,12
Extraktivstoffe	0,38	0,46
Fette	0,22	0,34
Chlorkalium und Chlornatrium	0,60	0,55
Kohlensaures / Phosphorsaures / Schwefelsaures } Natron	0,21	0,20
Phosphorsaurer / Kohlensaurer } Kalk und Magnesia	0,09	0,09
Verlust	0,10	0,14
	100,00	100,00.

Nach Prevosts und meinen Versuchen hinterläßt das Serum 10 Procent fixer Stoffe; nach Lassaigne soll ihre Menge sich nur auf 9 Proc. belaufen.

Wie dem auch sey, so bleibt es doch erwiesen, daß das Serum in seiner Zusammensetzung mit dem physiologischen oder

pathologischen Zustand des Individuums, von dem das Blut genommen worden, wechselt. Handelt es sich um ein unter dem Einflusse der Verdauung erhaltenes Serum, so nimmt man darin eine solche Menge von Fett wahr, daß es dadurch milchig wird, wenn das Thier mit fetten Nahrungsstoffen genährt wurde. Ebenso kann man darin in mehr oder minder großer Menge die Farbstoffe der Galle, den Harnruhrzucker, 2c. auftreten sehen.

Wir werden uns also für den Augenblick hüten, auf absolute Weise eine Meinung anzunehmen, die sich jetzt geltend zu machen sucht und welche die von Berzelius behauptete Gegenwart von milchsauren Salzen im Serum läugnet.

4569. Becquerel und Rodier haben in neuester Zeit Analysen von Blut bei verschiedenen pathologischen Fällen bekannt gemacht, wovon wir in folgender Tabelle die Resultate mittheilen.

Zusammensetzung des Blutes bei den Krankheiten, nach Becquerel und Rodier.

Natur der Krankheit.	Dichtheit des defibrinirten Blutes.	Dichtheit des Serums.	Organische Stoffe von 1000 Theilen Blutes.										Zusammensetzung der Asche von 1000 Theilen Blutes.			
			Wasser.	Kügelchen.	Albumin.	Fibrin.	Extraktivstoffe und Salze.	Fette.	Serolin.	Phosphorhaltiges Fett.	Cholestearin.	Seife.	Chlornatrium.	Andere lösliche Salze.	Erdphosphate.	Eisen.
Plethora (Vollblütigkeit) Männer	1059	1029	780,4	138	72,3	2,4	6,3	1,555	wechselnd.	0,483	0,088	1,014	3,7	2,9	0,341	0,547
Plethora (Vollblütigkeit) Weiber	1058,3	1028,8	784	131,5	75,1	2,1	5,8	2,150	wechselnd.	0,673	1,014	1,038	3,5	2,8	0,334	0,544
Anämie	1047,4	1017,1	822	94,7	68	3,5	8	1,806	0,020	0,663	0,110	0,992	3,5	2,4	0,545	0,366
Phlegmasieen (Entzündungen) Männer	1056,3	1027	791,5	128	66	5,8	7	1,724	0,024	0,602	0,136	0,984	3,1	2,4	0,448	0,460
Phlegmasieen (Entzündungen) Weiber	1054,5	1026,8	801	118,6	65,5	5,7	7,2	1,669	wechselnd.	0,601	0,130	0,914	3,0	2,7	0,344	0,480
Typhöses Fieber	1054,4	1025,4	797	127,4	64,8	2,8	6,3	1,773	wechselnd.	0,471	0,089	1,093	2,9	2,5	0,497	0,555
Febris ephemera (eintägiges Fieber)	1056,8	1025,5	781,7	142,4	65,7	2,8	5,8	1,770	wechselnd.	0,563	0,112	1,006	2,7	2,8	0,321	0,569
Pleuritis (Brustfellentzündung)	1055	1026	798,6	120,4	65,4	6,1	7,6	1,905	wechselnd.	0,703	0,182	1,020	3,0	2,0	0,478	0,461
Pneumonie (Lungenentzündung)	1052,6	1025	801	122,5	61,1	7,4	6,4	1,687	wechselnd.	0,504	0,101	1,062	2,8	2,7	0,308	0,493
Bronchitis acuta (Luftröhrenentzündung). Männer	1056,7	1027,1	793,7	129,2	64,9	4,8	5,8	1,621	wechselnd.	0,479	0,169	0,952	3,2	2,9	0,346	0,513
Bronchitis acuta (Luftröhrenentzündung). Weiber	1056,6	1027,7	803,4	115,3	68,8	3,5	7,3	1,751	wechselnd.	0,600	0,072	1,059	3,3	2,8	0,309	0,479
Rheumatismus acutus	1055,5	1025,8	798,9	118,7	66,9	5,8	8,1	1,647	wechselnd.	0,479	0,147	1,000	3,5	2,5	0,445	0,452
Chlorosis (Bleichsucht)	1045,8	1028,1	828,2	86	72,1	3,4	8,8	1,503	wechselnd.	0,541	0,054	0,888	3,1	2,3	0,441	0,319
Lungentuberkeln. Männer	1056,7	1028	794,8	125	66,2	4,8	7,7	1,554	wechselnd.	0,594	0,034	0,809	3,3	2,7	0,493	0,489
Lungentuberkeln. Weiber	1055,4	1028,2	796,8	119,4	70,5	4	7,6	1,729	wechselnd.	0,601	0,082	1,011	3,1	2,5	0,302	0,484
constitutionelle Syphilis	1060,1	1028,5	777	138,1	71,8	2,23	9,3	1,829	0,027	0,640	0,115	0,972	3,4	2,7	0,282	0,566

Bei Vergleichung dieser Analysen mit jenen des normalen Blutes bemerkt man ziemlich beträchtliche Unterschiede, besonders in Beziehung auf die Menge der Kügelchen und des Fibrins.

Die Menge der Kügelchen scheint sich bei allen Krankheiten zu vermindern, und Becquerel und Rodier betrachten diese Verminderung als eine Folgerung und als beständigen Charakter des Zustandes der Krankheit, und schreiben ihn zum Theil dem Einflusse der Diät zu. Man kann indessen sehen, daß bei Vollblütigkeit im Gegentheil von dieser Annahme das Verhältniß der Kügelchen zu den übrigen Blutbestandtheilen keineswegs verändert ist. Die Anämie (Blutarmuth) hingegen ist nicht nur durch die Verminderung der ganzen Blutmasse, sondern auch noch durch eine beträchtliche Verminderung der Menge der Kügelchen characterisirt.

Was das Fibrin anbelangt, so sind die Veränderungen, die in der Menge dieses Stoffes statt finden, sehr beträchtlich, und zwar bemerkt man sie bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin. Bei den Entzündungen vermehrt sich die Menge des Fibrins auf eine beträchtliche Weise, wie dieß Andral und Gavarret so deutlich gezeigt haben. Die Versuche von Becquerel und Rodier bestätigen diese für die allgemeine Geschichte der Krankheiten so wichtige Thatsache und stellen außerdem fest, daß die Zunahme des Fibrins mit einer bedeutenden Verminderung des Albumins und einer Vermehrung der Menge des Cholestearins zusammenfällt.

Becquerel und Rodier nehmen an, daß sich das Fibrin vermindert bei den schweren Fiebern und bei den Wechselfiebern, so wie auch bei gewissen krankhaften Zuständen, die, wie der Scorbut, *) durch den Einfluß ungesunder oder unzureichender

*) Durch eine spätere Untersuchung des Blutes beim Scorbut haben Becquerel und Rodier dargethan, daß der Faserstoff hier nicht vermindert, sondern in normaler, zuweilen selbst merklich vermehrter Menge erscheint, daß überhaupt das Blut keinen jener Dissolutionscharaktere liefert, wie sie die Alten für constant ausgeben. Das Blut zeichnet sich nur durch bedeutende Abnahme des spec. Gewichtes, Abnahme der Blutkörperchen und des Albumins, somit Zunahme des Wassers aus, wie dieß bei Anämie der Fall ist. (Gaz. méd. 1847, p. 511 u. 534; auch Hellers Archiv IV. Jahrg., H. 4 S. 335.)

Nahrung verursacht werden. Bemerkenswerth ist, daß die Menge des Fibrins im Blute in Folge wiederholter Aderlässe sich nicht verändert; was hierdurch verändert wird, das sind die Kügelchen. Man begreift in der That, daß das arm gewordene Blut das Fibrin auf Kosten seines Albumins wieder bilden, oder von den Organen diesen Stoff, womit es sich zu sättigen strebt, augenblicklich wieder aufnehmen könne, während der Wiederersatz der Kügelchen eine minder leichte Arbeit der Organisation erfordert.

Wenn eine Secretion unterdrückt ist, so können die Stoffe, welche das Absonderungsorgan im normalen Zustande auszuscheiden hat, sich in dieser Flüssigkeit concentriren. So haben Becquerel und Rodier bei der Gelbsucht mit Zurückhaltung der Galle und Entfärbung der Fäces eine bedeutende Vermehrung des Cholestearins im Blute nachgewiesen.

Was das Albumin des Serums betrifft, so wird es auf beträchtliche Weise bei der Bright'schen Krankheit und in gewissen, mit Wassersucht verbundenen Herzkrankheiten vermindert.

4570. Andral und Gavarret sind schon früher in dieser Beziehung zu wichtigen Resultaten gelangt, die ich in Tabellenform zusammengestellt habe und die sich in folgenden Sätzen zusammenfassen lassen.

1°. Die organischen Stoffe des Blutes vermindern sich nicht gleichzeitig; sie sind bei ihrer Verminderung oder Zunahme völlig von einander unabhängig, wie dieß die Tabellen zeigen.

2°. Das Blut gibt bei einer Hauptkrankheit, zu der sich eine Nebenkrankheit gesellt, bei der Analyse Zahlen, welche diese beiden Krankheiten ausdrücken.

3°. Wenn im Verlaufe einer Krankheit die Erscheinungen von Verschlimmerung oder Besserung sich zeigen, so gibt die Analyse dieses immer an. Diese Thatsache ist bei den Analysen der 4. Tabelle in Betreff der Bright'schen Krankheit besonders auffallend. Man findet sie überall in der ausführlichen Tabelle der angeführten Abhandlung.

4°. Diät und Blutverlust wirken besonders auf die Menge der Kügelchen, welche sich, wie auch die Art der Krankheit seyn möge, vermindert; die festen Stoffe des Serums nehmen ebenfalls ab, aber das Fibrin scheint nicht in diesem Falle zu seyn.

Nro. I. **Krankheiten, bei welchen die Menge des Fibrins vermehrt ist.**

Krankheiten.	Kranke.	Aderlässe.	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.	Wasser.	Serum. Organische Stoffe.	Serum. Unorganische Stoffe.	Serum. Zahl der Aderlässe, wobei man diese Stoffe bestimmt hat.
Rheumatismus acutus der Gelenke	14	43	6,8	101,6	86,1	805,4	79,3	6,8	22
Subacuter und chronischer Rheumatismus	10	10	3,8	108,2	95,3	792,7	89,0	6,3	7
Lungenentzündung (Pneumonie)	21	58	7,8	113,0	81,5	797,7	75,0	6,5	42
Bronchitis capillaris acuta	6	9	6,6	123,9	76,6	792,9	69,7	6,9	3
Bronchitis chronica mit emphysema pulmonum .	4	5	3,0	121,2	83,0	792,8	76,3	6,7	3
Brustfellentzündung (Pleuritis)	12	15	4,8	110,5	86,3	798,4	78,9	7,4	11
Acute Bauchfellentzündung (Peritonitis acuta) . .	4	8	5,0	99,0	85,2	810,8	77,7	7,5	7
Amygdalitis (Entzündung der Mandeln)	4	6	5,5	105,3	91,9	797,3	85,1	6,8	5
Rothlauf (Erysipelas)	5	8	5,9	99,2	88,2	806,7	81,6	6,6	8
Lungentuberkeln	21	22	4,4	100,5	85,4	809,7	79,0	6,4	11
Verschiedene Entzündungen (S. Fe. 266, Ann. de Ch. et de Phys. T. 75)	„	„	5,4	111,4	97,4	785,8	„	„	„
Es wird nur ein Fall von einem Manne angeführt, der alle Zeichen einer Blasenentzündung hatte.									

Nro. 2. Krankheiten, bei welchen das Fibrin in normaler Menge bleibt, oder sich gleichzeitig vermehrt, wenn die Kügelchen auch in normaler Menge bleiben oder sich vermehren.

Krankheiten.	Kranke.	Aderlässe.	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.	Wasser.	Serum. Organische Stoffe.	Serum. Unorganische Stoffe.	Serum. Zahl der Aderlässe, wobei man diese Stoffe bestimmt hat.
Vorläufer des anhaltenden Fiebers	6	9	2,4	135,6	89,1	772,9	82,4	6,7	4
Einfache anhaltende Fieber	5	10	3,6	106,5	88,1	801,8	80,6	7,5	7
Anhaltende Fieber, in ihrem Verlaufe mit einer Entzündung verbunden	6	11	3,5	116,8	86,7	793,0	80,2	6,5	5
Typhöses Fieber	20	50	2,7	115,7	81,8	799,8	75,3	6,5	19
Blattern (Variola)	5	12	2,0	109,2	90,8	797,1	83,8	7,0	2
Varioliden	"	"	2,3	120,3	91,8	785,6	"	"	"
	"	"	2,4	125,8	89,7	782,1			
Masern (Morbilli)	7	9	2,8	127,2	80,4	789,6	73,7	6,7	4
Scharlach (Scarlatina)	"	"	3,1	146,0	89,4	761,5	"	"	"
			3,5	136,0	84,1	776,3			
Wechselfieber	6	7	3,4	104,3	80,6	811,7	74,0	6,6	4
Gehirncongestion	15	21	2,7	119,5	89,7	788,1	82,4	7,3	13
Schlagfluß (Haemorrhagia cerebralis)	7	8	2,9	135,2	81,1	780,8	74,7	6,4	3

Krankheiten.	Kranke.	Aderlässe.	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.	Wasser.	Serum.		
							Organische Stoffe.	Unorganische Stoffe.	Zahl der Aderlässe, wobei man diese Stoffe bestimmt hat.
Beginnende Bleichsucht	5	8	3,5	106,8	88,7	801,0	82,4	6,3	4
Ausgebildete Bleichsucht	9	12	3,7	59,5	86,5	850,3	79,3	7,2	4
Bleichsucht bei einem Manne	1	3	3,6	84,0	92,1	820,3	85,0	7,1	1

Nro. 4. Krankheit, bei welcher das Albumin des Serums vermindert ist.

Bright'sche Krankheit.	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.		Wasser.	Bemerkung.
			Organische	Unorganische		
1. Fall	1,6	127,6	61,5	7,6	801,7	Die lymphatischen Ganglien des Halses waren entzündet, aber der Harn enthielt kein Albumin mehr.
2. Fall	2,3	61,6	60,8	7,6	867,6	
3. Fall. — 1. Aderlaß	3,2	82,4	57,9	6,9	849,6	
2. Aderlaß	3,0	88,2	66,0	6,7	836,1	
3. Aderlaß	4,2	71,0	72,0	6,9	845,9	

Wenn man die vorhergehenden Arbeiten zu Rathe zieht, so darf man nicht vergessen, daß, wenn Mittelzahlen für den Chemiker hinreichen, nicht dasselbe für den Physiologen und besonders für den Arzt gilt, der mehr Interesse daran findet, jeden besonderen Fall näher zu betrachten, theils weil die Complicationen der Hauptkrankheit einige Ziffern verändern, theils weil er sich eine genaue Rechenschaft von den Veränderungen geben will, die in den verschiedenen Phasen dieser Krankheiten eintreten.

Wir wollen hier ein sonderbares Beispiel mittheilen, welches Andral, Gavarret und Delafond in ihrer Arbeit über das Thierblut anführen.

Man hat an einem 14 Jahre alten, dienstlosen und zum Abschlagen bestimmten Pferde binnen 24 Stunden 7 Aderlässe von 6 Kilogrammen in der Absicht gemacht, um die dadurch bewirkten Veränderungen des Blutes kennen zu lernen. Das Resultat der Analysen ist folgendes:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Fibrin	3,1	3,5	3,0	3,2	4,3	5,2	7,6
Kügelchen	104,0	97,0	85,5	64,1	51,3	44,5	38,3
Feste Stoffe des Serums	90,8	84,4	73,7	60,9	59,6	59,1	60,1
Wasser	802,1	815,1	837,8	871,8	884,8	891,2	894,0

Das Fibrin, welches bei den vier ersten Aderlässen beinahe gleich bleibt, nimmt bei den drei letzten plötzlich zu; während des Versuches hat sich nämlich eine Lungenentzündung gebildet, weßhalb auch die von der Aderlaß herrührende Verminderung der Kügelchen mit der Vermehrung des Fibrins zusammenfällt, die in Folge des von der Lungenentzündung entstandenen entzündlichen Zustandes eingetreten ist.

Bei einem anderen Pferde, welches schon eine Lungenentzündung hatte, hat man binnen 24 Stunden 4 Aderlässe von 6 Kilogr. gemacht; nach der vierten starb das Thier.

	1.	2.	3.	4.
Fibrin	8,1	8,9	8,3	7,6
Kügelchen	85,5	72,7	58,8	48,5
Feste Stoffe des Serums	96,8	92,5	86,2	80,4
Wasser	809,6	825,9	846,7	863,5

Hier sieht man die Zahl für das Fibrin bei gleichzeitiger Verminderung der Kügelchen fast unverändert bleiben.

4571. Blut einer von Melaena befallenen Frau. Das Blut war dick, fast schwarz und besaß den Geruch fäcaler Stoffe nur im schwachen Grade; Säuren färbten es heller; Kali entwickelte daraus Ammoniak; in der Hitze gerann es nicht vollständig; es coagulirte nicht freiwillig und enthielt kein Fibrin; es war darin nicht mehr die Form der Blutkügelchen zu erkennen, sondern in einer klaren Flüssigkeit sah man nur unförmliche Theilchen schwimmen; der alkoholische Auszug enthielt viel Fett und besaß einen bitteren Geschmack. Der trockene Rückstand entwikkelte in der Wärme Ammoniak. Dieses Blut enthielt nach der Analyse von Fr. Simon:

Wasser	886,2
Braun gefärbte Fette	9,0
Albumin	39,8
Globulin	36,5
Hämatin	3,0
Hämaphäin	2,2
Alkoholisches Extrakt und Salze	9,7
Wässeriges Extrakt und Salze	10,4

4572. Blut bei Harnruhr. Ueber die Beschaffenheit des Blutes von Harnruhrkranken war man in der Wissenschaft ziemlich lange uneinig. Doktor Rollo hat gezeigt, daß das Blut bei dieser Krankheit eine nachweisbare Menge Zucker enthält. Später konnten ihn jedoch Nicolas, Gueudeville, Vauquelin, Segalas, Wollaston, Henry d. Sohn und Soubeiran nicht finden.

Bouchardat hat die Beobachtung gemacht, daß man im Blute den Zucker finde, wenn dasselbe kurze Zeit nach dem Essen gelassen wird, obwohl er daraus später vollkommen wieder verschwinden kann. Diese Beobachtung ist von Fr. Simon bestätiget worden. *)

---

*) Die Gegenwart von Zucker im Blute kurze Zeit nach dem Essen kann aber nicht allein bei der Harnruhr beobachtet werden, sondern nach neueren Forschungen ist jedesmal bald nach der Verdauung starkmehlhaltiger Speisen im Blute Zucker vorhanden. (S. Robert Thomson, Ann. d. Ch. u. Pharm. LIV, 209). Während aber im normalen Zustande der Zucker im Blute bald oxydirt wird, scheidet er sich bei der Harnruhr unverändert durch die Nieren aus und kann noch im Harne entdeckt werden.
D. Uebers.

Wir theilen hier einige Analysen mit, die vom Blute Diabetischer bekannt sind.

	Bouchardat.	Henry d. Sohn und Soubeiran.	Lecanu.
Wasser	808,8	816,4	848,4
Fibrin	1,9	2,4	
Albumin	62,5	55,4	58,5
Kügelchen	118,3	120,3	85,1 { Fibrin und Kügelchen.
Extraktivstoffe und Salze	8,5	5,5	8,0

Diesen Analysen zu Folge wäre das Blut Diabetischer in Beziehung auf die Menge des Fibrins merklich normal und enthielte weniger Kügelchen und weniger Albumin als gewöhnliches Blut. Dieselben sind mit nicht zuckerhaltigem Blute gemacht worden.

Müller gibt folgende Analyse, die zu ganz entgegengesetzten Resultaten führen würde, die aber wenig Vertrauen verdient:

Wasser	681,1
Fibrin	4,5
Fette	9,0
Albumin	119,2
Kügelchen	140,3
Extraktivstoffe	3,8

Alkoholisches Extrakt mit Harnstoff . .	2,2
Albumin-Natron	0,8
Salze	4,4

4573. Blut bei Gelbsucht. Die Chemiker, welche das Blut Ikterischer untersucht haben, sind zu entgegengesetzten Resultaten gelangt: die einen glauben, daß dieses Blut die Bestandtheile der Galle enthalte (Orfila, Clarion rc.), während Thenard und Lassaigne dieselben weder im Menschenblute, noch im Blute eines von der Gelbsucht befallenen Pferdes entdecken konnten. Chevreul hat im Blute von gelbsüchtigen und an Verhärtung des Zellgewebes leidenden Kindern einen orangerothen, grünen und blauen Farbstoff gefunden, die ihm die Eigenschaften der Gallenfarbstoffe zu besitzen schienen.

Thenard hat das Blut eines Thieres untersucht, in dessen Venen Galle eingespritzt worden war, aber er konnte in dieser Flüssigkeit keine Gallenbestandtheile nachweisen, was ihn zu dem Schlusse veranlaßte, daß die Gallenstoffe im Verlaufe der Circulation bald verändert oder modificirt würden.

Alle Beobachter stimmen darin überein, daß das Blut Ikterischer Farbstoffe enthält, die den in der Galle sich findenden analog sind.

Die Analysen des Blutes Gelbsüchtiger weisen außerdem eine beträchtliche Verminderung von Blutkügelchen nach.

Nach Lecanu sind nämlich darin enthalten:

	1. Fall.	2. Fall.
Wasser	828,7	830,0
Albumin	76,8	65,0
Salze, Fette und Extraktivstoffe . . .	14,9	8,0
Kügelchen und Fibrin	79,6	97,0

Nach Denis findet man darin:

Wasser	815,0
Albumin	53,0
Fibrin	9,5
Feuerbeständige neutrale Salze . . .	4,5
Natron	1,5
Andere Salze	2,0
Neutrale Fette	6,0

Farbstoffe	14,6
Kügelchen	93,9.

Nach Fr. Simon enthält dieses Blut:

Wasser	770,0
Fibrin	1,5
Fette	2,6
Albumin	126,5
Globulin	72,6
Hämatin	4,8
Hämaphäïn und Biliphäïn	2,6
Extraktivstoffe und Salze mit Biliphäïn	16,5.

4574. Blut bei Cholera. Das Blut von Cholerakranken ist durch seine große Plasticität bemerkenswerth; es sieht aus wie Johannisbeerengallerte und seine Scheidung in Serum und Blutkuchen ist nur sehr unvollständig.

In chemischer Beziehung zeichnet es sich besonders durch den Reichthum seiner fixen organischen Stoffe, durch die Gegenwart einer ansehnlichen Menge Harnstoff und Verminderung des Natrons aus.

Nach Lecanu ist das Verhältniß des Wassers und der festen Stoffe in diesem Blute folgendes:

Albumin	110,42
Blutkörperchen	124,46
Extraktivstoffe und Salze . . .	14,10.

4575. Blut bei Herzkrankheiten. Bei den Herzkrankheiten zeigt das Blut eine auffallende Verminderung im Gewichte der Kügelchen. Man kann dieß aus folgenden Analysen von Lecanu ersehen, die mit Männerblut gemacht worden sind.

	Wasser.	Feste Stoffe des Serums.	Kügelchen und Fibrin.
1. Fall . . .	821,0	77,5	101,3
2. „ . . .	880,4	77,6	41,9
3. „ . . .	807,2	96,3	96,3
Mittel . . .	836,2	83,8	79,8.

Der nämliche Beobachter hat im Frauenblute bei Herzkrankheiten gefunden:

	Wasser.	Feste Stoffe des Serums.	Kügelchen und Fibrin.
1. Fall . . .	873,4	86,1	40,4
2. „ . . .	868,6	79,8	51,4
3. „ . . .	866,6	89,6	43,7
4. „ . . .	877,5	77,0	45,4
5. „ . . .	845,1	85,8	69,0
Mittel . . .	866,2	83,7	50,0.

Diese Krankheiten reihen sich also in Beziehung auf die Blutveränderung der Bleichsucht an.

4576. Milchartiges Blut. Sang laiteux. Es gibt Fälle, wo das Blut ein milchartiges Ansehen bekommt, was von darin schwebendem und vertheiltem Fette herrührt. Man beobachtet diese Erscheinung ziemlich häufig bei Vorsichtsaderlässen, die sich schwangere Frauen machen lassen, und überhaupt bei Personen, welche kräftig sind und sich bald nach dem Essen oder während der Verdauung zur Ader lassen. Der besondere Zustand, welchen das Blut in einem solchen Zustande darbietet, hat besonders im Serum seinen Sitz, welches mehr oder weniger milchig ist und dieses Ansehen vom Fette erhält, das sich darin im vertheilten Zustande schwebend befindet.

Wir theilen hier einige Analysen des serösen Theiles dieses Blutes mit:

Bertazzi.	
Wasser	905
Albumin	76
Krystallisirbares Fett	4
Unkrystallisirbares Fett	6
Extraktivstoffe und Salze	9

Lecanu.	
Wasser	794
Albumin	64
Saure Seife, Cholestearin (1,08), Oleïn, Margarin, Stearin	117
Salze und Extraktivstoffe	25
Hämatin	Spuren.

Eine andere, von Trail gemachte Analyse eines milchartigen Serums ist folgende:

Wasser	789
Albumin	157
Oelartige Fette	45
Salze	9

Es ist leicht, einen diesem ähnlichen Zustand bei den Thieren hervorzubringen, wenn man diese einige Tage lang mit Fett nährt. Man wird bemerken, daß der Blutkuchen am fetten Zustand, den man am Serum beobachtet, nicht Theil nimmt.

Caventou hat ein Blut beobachtet, dessen milchartiges [redacted]

Wasser.	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.	Bemerkungen.
863.8	2.8	57,4	76,0	
844,1	4,4	57,7	93.8	
808,3	3,0	133,9	54,8	Robuster Mann von 55 Jahren. — Urin sehr albuminhaltig. — Das Serum enthält Harnstoff.
831,0	2,8	111,1	55,1	
836,3	2,7	104,6	56.4	
825,2	4,3	95,5	75,0	Das Blut enthält Harnstoff.
859,1	8,2	75,5	57,2	Complication von Pneumonie und Anasarka. Das Blut enthält Harnstoff.
885,3	6,2	56,4	52,1	Das Blut enthält Harnstoff.
862,8	3,2	72,1	61,9	Ebenso.
855,5	4,5	42,7	97,3	
862,6	8,5	72,8	56,1	Frau. — Complication von chronischem Rheumatismus.
887,0	5,6	49,1	58,3	Das Blut enthält viel Harnstoff.
841,6	3,4	91,6	63,4	

Fr. Simon hat ebenfalls einige Analysen gemacht, um die Zusammensetzung des Blutes bei der Albuminurie zu ermitteln:

Wasser	830,59	826,89	823,46	839,70
Fibrin	7,05	3,06	5,00	3,50
Fette	2,40	1,86	2,52	2,68
Albumin	103,69	109,43	97,01	63,40
Globulin	40,15	41,30	54,09	71,30
Hämatin	3,81	4,38	5,10	4,91
Extraktivstoffe und Salze .	12,35	13,28	12,82	11,38

Alle diese Blutsorten enthielten auch Harnstoff.

Simon bemerkt besonders, daß die Kügelchen (das Hämatoglobulin Simons) hier viel reicher an Hämatin gefunden wurden als bei allen anderen Analysen; das Verhältniß der Menge des Hämatins zu jener des Globulins ist nämlich gewöhnlich wie 4 oder 5 zu 96 oder 95, hier aber wie 8 oder 9,5 zu 92 oder 90,5 in 100 Theilen Hämatoglobulins.

4579. Eiterhaltiges Blut. Die Gegenwart des Eiters im Blute kann weder auf chemische Art, noch auf mikroskopischem Wege nachgewiesen werden, wenn die Menge des Eiters sehr gering und seine Vermischung mit dem Blute sehr innig ist.

Die Eiterkörperchen haben nämlich die größte äußere Aehnlichkeit mit den großen weißen Kügelchen (Lymphkügelchen,) welche im normalen Blute bald in sehr geringer Quantität, bald in viel größerer Menge angetroffen werden, ohne daß die Gesundheit dadurch zu leiden scheint.

4580. Thierchen im Blute. Bei der mikroskopischen Beobachtung der Circulation in einer Froschzunge sah ich mit Erstaunen mit den Blutkügelchen ein lebendes Thier vorübergehen, welches in seiner Form Aehnlichkeit mit den Filarien hatte Nach einigen Augenblicken ließ mir eine neue Erscheinung derselben Art keinen Zweifel übrig, und indem ich die Circulation langsamer machte, konnte ich lange beobachten, wie das Thier sich in einem der im Sehfelde befindlichen Capillargefäße durchwand.

Gruby und Delafond haben in neuester Zeit dieselbe Erscheinung auf sehr deutliche Weise bei einem Hunde wieder gesehen. Das ganze Blut dieses übrigens kräftig aussehenden Thieres war von Filarien angefüllt, die darin zu Tausenden sich finden mußten, indem man in jedem Blutstropfen nicht weniger als vier oder fünf davon antraf.

Diese Erscheinung ist übrigens selten, denn man hat das [redacted]

Temperatur eines Thieres und dem Reichthum seines Blutes an Kügelchen eine offenbare Beziehung bestehe.

Folgende Tabelle enthält das Resultat unserer Versuche. Damals haben wir das Fibrin und die Kügelchen nicht von einander geschieden, die in dieser Tabelle unter dem Namen Bluttheilchen zusammen aufgeführt sind.

Man wird aus dieser Tabelle mit einiger Ueberraschung ersehen, daß sich die Ziffer für die Theilchen bei der Schildkröte jener für die Vogelbluttheilchen gefundenen nähert, obwohl jene von einem kaltblütigen Thiere sind. Die Anatomen haben schon seit langer Zeit eine Analogie zwischen den Chelonen (Schildkröten) und den Vögeln angenommen, die sich auch hier durch eine unerwartete Annäherung zu bewähren scheint.

Zur genaueren Kenntniß der Zusammensetzung des Vogelblutes sind neue Versuche nothwendig geworden; um dieselben nutzbar zu machen, muß man die Untersuchung der dasselbe constituirenden Stoffe weiter ausführen und diese mit einer dem jetzigen Zustande der Wissenschaft angemessenen Genauigkeit bestimmen.

[redacted]

Normale Respiration in einer Minute.	Blutkörperchen.	Albumin und lösliche Salze.	Wasser.	Zusammensetzung des Serums.	
				Wasser.	Albumin.
34	1557	469	7974	945	55
30	1571	630	7799	925	75
21	1501	847	7652	901	99
„	1466	564	7970	934	66
22	1326	592	8082	932	68
30	1461	779	7760	908	92
18	1292	869	7839	900	100
36	1280	872	7848	900	100
28	1238	655	8107	926	74
24	1204	843	7953	904	96
24	1020	834	8146	907	93
„	912	828	8260	901	99
36	938	683	8379	891	109
16	920	897	8183	901	99
„	935	772	8293	915	85
„	861	775	8364	915	85
„	638	725	8637	923	77
36	481	657	8862	931	69
20	690	464	8846	950	50
3	1506	806	7688	904	96
„	910	600	8460	900	100

4582. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die Zusammensetzung des Blutes an die Entwicklung der thierischen Wärme innig geknüpft ist und daß diese besonders mit der Masse der in Ciculation befindlichen Kügelchen in Beziehung steht.

Bei einer derartigen Vergleichung darf man aber nicht erwarten, immer vollkommen vergleichbare Resultate zu finden. Die Blutmasse nämlich, die außer Acht gelassen ist, muß auf die Resultate einen großen Einfluß haben. Die Schnelligkeit des Kreislaufes und die Energie der Respiration, die sich nicht leicht schätzen lassen, können die Resultate ebenfalls wesentlich verändern.

Wenn man annimmt, daß bei irgend einem Thiere das Gewicht seiner Kügelchen, mit jenem seines Körpers verglichen, ein Urtheil über seine Temperatur abgeben könne, indem man die Kügelchen als wesentliches Agens der Wärme-Erzeugung betrachtet, so bleibt es nicht minder erwiesen, daß die Menge des von diesen Kügelchen oder durch deren Mithülfe verbrauchten Sauerstoffs ein wesentliches Element der Frage bildet.

Gegenwärtig kann hier nur von einem einzigen dieser fraglichen Punkte die Rede seyn, nämlich von der Masse der Kügelchen im Vergleiche mit dem ganzen Gewichte des Körpers.

Die Masse der Kügelchen ist bisher noch nicht durch passende Experimente bestimmt worden. Man kann sie auf sichere Art nur durch Schröpfen eines Thieres kennen lernen. Man müßte z. B. einem Thiere von bekanntem Gewichte alles Blut entziehen und hierauf in seinen Gefäßen eine Auflösung von schwefelsaurem Natron circuliren lassen, um alles Blut auszuziehen und folglich auch alle Kügelchen, die durch die Aderlässe noch nicht entfernt worden wären.

Man hat sich für diese bisher sehr schwankende Bestimmung im Allgemeinen begnügt, einen Theil des Blutes durch eine erste Aderlaß zu entziehen, dasselbe durch Wassereinspritzung zu ersetzen und hierauf eine gleiche Menge Blutes durch eine zweite Aderlaß zu entziehen. Es ist klar, daß wenn zum Blute nichts als das eingespritzte Wasser gekommen und die Menge des Wassers, so wie die Zusammensetzung des Blutes vor dem Wasserzusatz bekannt ist, man zur Kenntniß der ganzen Masse des Blutes und folglich zu jener der Kügelchen gelangen kann.

H. Nasse hat seinerseits das B
sucht; wir theilen hier die Mittelzahl
male Blut angibt und welche für jede
des Blutes eines Thieres derselben A

Er hat die Fette mit Ausnahme
weßhalb nach diesem Beobachter die Z
hingegen jene für die Fette zu niedri

Die Untersuchungen von Nass
daß das Fibrin etwas mehr bei den
beträgt; die Menge desselben ist selbs
den kräuterfressenden als bei den flei
wechselt von 2 bis 5 Tausendtheilen v

Die Kügelchen sind reichlicher be
Fleischfressern, obwohl dieses Resultat
unseren eigenen Versuchen ist. Ihre
15 Procent.

Die Menge des Albumins ist sehr
bei den Vögeln als bei den übrigen Th
zu 5 und steigen bis auf 7 Procent.

Was das Fett betrifft, so ist des
und schwankt zwischen 1,5 und 2,5 fü

Zusammensetzung des normalen Blutes nach H. Nasse.

	Mensch.	Hund.	Katze.	Pferd.	Ochs.	Kalb.	Ziege.	Schaf.	Kaninchen.	Schwein.	Gans.	Huhn.
Wasser	798,40	790,50	810,02	804,75	798,59	826,71	839,44	827,77	817,30	768,95	814,88	793,42
Kügelchen . . .	116,53	123,85	113,39	117,13	121,87	102,50	86,00	92,42	170,72	145,53	121,45	141,57
Albumin	74,20	65,19	64,46	67,58	66,90	56,41	62,70	68,77		72,87	50,78	48,52
Fibrin	2,23	1,93	2,42	2,41	3,62	5,76	3,90	2,97	3,80	3,95	3,46	4,67
Fette	1,97	2,25	2,70	1,31	2,04	1,62	0,91	1,61	1,90	1,95	2,57	2,03
Lösliche Salze . .	6,67	6,28	7,01	6,82	6,98	7,00	7,05	6,91	6,28	6,75	6,87	6,79
	1000,00	990,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,60	1000,00	1000,45	1000,00	1000,00	1000,01	1000,00

Zusammensetzung der löslichen Salze.

	Mensch.	Hund.	Katze.	Pferd.	Ochs.	Kalb.	Ziege.	Schaf.	Kaninchen.	Schwein.	Gans.	Huhn.
Phosphorsaure Alkalien . .	0,8234	0,7300	0,607	0,844	0,468	0,957	0,102	0,395	0,637	1,362	1,135	0,945
Schwefelsaures Natron . .	0,2020	0,1970	0,210	0,213	0,181	0,269	0,265	0,348	0,202	0,189	0,090	0,100
Kohlensaure Alkalien . . .	0,9566	0,7890	0,919	1,104	1,071	1,263	1,202	1,498	0,970	1,198	0,824	0,350
Chlornatrium	4,6900	4,4900	5,274	4,659	4,321	5,064	5,176	4,895	4,092	4,281	4,246	5,392
	6,6720	6,2060	7,010	6,820	6,041	7,553	7,045	7,136	5,901	7,030	6,295	6,787

Wir theilen hier einige Analysen mit, die vom Blute Diabetischer bekannt sind.

	Bouchardat.	Henry d. Sohn und Soubeiran.	Lecanu.
Wasser	808,8	816,4	848,4
Fibrin	1,9	2,4	
Albumin	62,5	55,4	58,5
Kügelchen	118,3	120,3	85,1 (Fibrin und Kügelchen.)
Extraktivstoffe und Salze	8,5	5,5	8,0

Diesen Analysen zu Folge wäre das Blut Diabetischer in Beziehung auf die Menge des Fibrins merklich normal und enthielte weniger Kügelchen und weniger Albumin als gewöhnliches Blut. Dieselben sind mit nicht zuckerhaltigem Blute gemacht worden.

Müller gibt folgende Analyse, die zu ganz entgegengesetzten Resultaten führen würde, die aber wenig Vertrauen verdient:

Wasser	681,1
Fibrin	4,5
Fette	9,0
Albumin	119,2
Kügelchen	140,3
Extraktivstoffe	3,8
Salze	22,4
Zucker	11,3

Folgende Analysen sind von Fr. Simon gemacht worden:

Wasser	794,6	789,5	802,0
Fibrin	2,4	2,4	2,0
Fette	2,0	3,6	2,2
Albumin	114,5	86,0	97,4
Globulin	66,3	98,5	74,3
Hämatin	5,4	5,1	3,7
Zucker	2,5	Spuren.	Spuren.
Extraktivstoffe und Salze	9,0	14,9	12,7.

Wir theilen noch eine von Rees gemachte Analyse des Serums eines diabetischen Blutes mit:

Wasser	908,5
Albumin	80,3
Fette	0,9
Zucker	1,8

Folgende Tabelle zeigt übrigens, daß die Krankheiten das Thierblut auf dieselbe Weise und nach denselben Gesetzen ändern wie das Menschenblut.

Das Blut der Vögel enthält mehr Körperchen als jenes der Säugethiere; mehr Körperchen sind im Blute der Fleischfresser als in jenem der Kräuterfresser, welches Resultat das von Dumas und Prevost, Rasse, Andral und Gavarret erhaltene bestätiget.

Die Quantität des Albumins ist beträchtlicher bei den Kräuterfressern als bei den Fleischfressern und Vögeln.

Die Menge des Fibrins ist größer bei den Kräuterfressern als bei den Fleischfressern. Dieses Resultat stimmt mit dem von Rasse gefundenen, aber nicht mit dem von Andral und Gavarret erhaltenen überein.

Die Fette sind im Allgemeinen nur in geringer Menge im Blute, die dafür gefundene Zahl ist ungefähr 2 für 1000 Blut.

Das am mindesten wässerige Blut ist das des Menschen, nach diesem jenes der Vögel.

Die Menge der in Wasser löslichen und unlöslichen Salze schwankt zwischen 8,46 und 11,84 in 1000 Blut. Die Zahlen für phosphorsaures Natron, Eisenoxyd und besonders Kochsalz sind sehr hoch. Jene des phosphorsauren Kalkes ist beträchtlich bei den Vögeln. —

Es ist wahrscheinlich, daß die mineralischen Stoffe im Blute eine wichtige Rolle spielen. Henneberg (Annal. d. Ch. u. Pharm. LXI, 255) hat auf den Kieselerdegehalt des Hühnerblutes aufmerksam gemacht; nach von Gorups Beobachtungen bildet aber die Kieselerde einen wesentlichen Bestandtheil der Bekleidung der Vögel, nämlich der Vogelfedern.

Schlüßlich wollen wir noch als Beitrag zur chemischen Geschichte des Thierblutes der von Emil Harleß gemachten Beobachtung (Müllers Archiv 1847, S. 148; auch Hellers Archiv IV. Jahrg. Heft 3. S. 475) erwähnen, daß das farblose Blut einiger wirbellosen Thiere unter gewissen Umständen blau wird und einen blauen Farbstoff entwickelt, der statt Eisen Kupfer enthält. Im getrockneten Blute von Helix pomatia hat Harleß 3,23 Proc. Kupferoxyd oder 2,57 Proc. Kupfer gefunden.

D. Uebers.

Farbstoffe	14,6
Kügelchen	93,9.

Nach Fr. Simon enthält dieses Blut:

Wasser	770,0
Fibrin	1,5
Fette	2,6
Albumin	126,5
Globulin	72,6
Hämatin	4,8
Hämaphäïn und Biliphäïn	2,6
Extraktivstoffe und Salze mit Biliphäïn	16,5.

4574. Blut bei Cholera. Das Blut von Cholerakranken ist durch seine große Plasticität bemerkenswerth; es sieht aus wie Johannisbeerengallerte und seine Scheidung in Serum und Blutkuchen ist nur sehr unvollständig.

In chemischer Beziehung zeichnet es sich besonders durch den Reichthum seiner fixen organischen Stoffe, durch die Gegenwart einer ansehnlichen Menge Harnstoff und Verminderung des Natrons aus.

Nach Lecanu ist das Verhältniß des Wassers und der festen Stoffe in diesem Blute folgendes:

	1.	2.	3.	4.
Wasser	660	749	480	670
Fixe Stoffe	340	251	520	330

Folgende vollständigere Analyse des Serums vom Cholerablute ist von O' Shaughnessy gemacht worden:

Wasser	854,0
Albumin	133,0
Harnstoff	1,4
Fette	1,4
Chlornatrium und Chlorkalium	4,0
Schwefelsaure und salzsaure Salze	1,6
Extraktivstoffe und Albumin-Natron	4,0

Reny, Marchand und F. Simon haben auch Harnstoff in diesem Blute aufgefunden.

Wittstock fand im Cholerablute:

Wasser	740,00
Fibrin	11,00

4584. Wir wollen dieses Kapitel mit der Angabe einiger Literatur-Quellen in Beziehung auf die chemische Geschichte des Blutes beschließen.

Rouelle, Journ. de médecine 1773 u. 1776; auch Crells Beiträge I, No. 3, 92. — Buquet, Dictionnaire de Macquer. — Menghini, de ferrearum particularum progressu in sanguinem; in den comm. Acad. Bonon. II, 415. — Deyeux, mém. de l'institut I, 136; auch Gehl. Journ. VIII, 505. — Parmentier u. Deyeux, Journ. de Physique 1794. — Wells, Phil. Trans. 1797. — Fourcroy, Ann. de Chim. I, 65; VII, 146. — Fourcroy u. Vauquelin, Scher. Journ. VIII, 37. — Vauquelin, Ann. de Chim. et de Phys. I, 9; XVI, 368. Gilb. Ann. LVII, 16. Schweigg. Journ. XXXII, 439. — Vauquelin und Segalas, Journ. de Physiologie par Magendie II, 354. Journ de Chim. méd. I, 3. — Hewson, Phil. Trans. LX, 368, 384 u. 398; auch Crells Journ. I, 137, 142 u. 146. — Darwins, Phil. Trans. LXIV, 2; auch Crells Journ. I, 186. — Abilgaard, Trommsd. Journ. IV, No. 1, 287; auch Scher. Journ. II, 231; VII, 125. Ann. de Chim. XXXVI, 91; auch Crells Ann. 1801, I, 415. — Hildebrandt, Crells Ann. 1799, I, 18. — Nicolas und Guedeville Ann. de Chim. XLIV, 45; auch Gehl. n. Journ. I, 343. — Berzelius, Thierchemie, 1808. Ann. de Ch. LXXXVIII, 25. Ann. de Ch. et de Phys. V, 42. Schweigg. J. IX, 375; X, 142; XII, 289; XX, 439. Gilb. Ann. LVII, 24. — Brande, Phil. Trans. 1812, 90; auch Schweigg. J. XVI, 369. Gilb. Ann. LVII, 1. Philos. Trans. 1818, 181. — A. Vogel, Schweigg. J. XI, 401. — Bostock, med. chir. Transact. 1818; auch Schweigg. J. XXIII, 406. — Marcet, Schweigg. J. X, 151; XX, 491. — Prout, med. chir. Trans. IX, 474; auch Schweigg. J. XXVIII, 185. — Meißner, Schweigg. J. XXXII, 145. — Traill, Phil. Ann. V, 197; auch Schweigg. J. XL, 289. — Prevost u. Dumas, Ann. de Chim. et de Phys. XVIII, 280; XXIII, 52 u. 90. — Engelhardt, de vera materiae sanguini purpureum colorem impertientis natura. Gotting. 1825; auch Kastn. Arch. VI, 337 u. XI, 1. — Segalas, Journ. de Chim. méd. I, 1. — Lassaigne, Journ. de Chim. méd. I, 34 u. 226; II, 269; VII, 598 u. 604; 2 sér. I, 402; IV, 397. — Henry u. Soubeiran, Journ. de Pharm. XII, 302. — Marx, Schweigg. Journ. XLVII, 483. — Scudamore, Vers. über d. Blut. Würzburg 1826. — Caventou, Ann. de Chim. et de Phys. XXIX, 2; XXXIX, 288. — H. Rose, Pogg. Ann. VII, 81. — Morin, Journ. de Pharm. XII, 248; Journ. de Chim. méd. V, 457. — Collard de Martigny, Journ. de Ch. méd. III, 423. — Mayer, Schweiz. naturw.

Bertazzi.

Wasser	905
Albumin	76
Krystallisirbares Fett	4
Unkrystallisirbares Fett	6
Extraktivstoffe und Salze	9

Lecanu.

Wasser	791
Albumin	64
Saure Seife, Cholestearin (1,08), Olein, Margarin, Stearin	117
Salze und Extraktivstoffe	25
Hämatin	Spuren.

Eine andere, von Trail gemachte Analyse eines milchartigen Serums ist folgende:

Wasser	789
Albumin	157
Oelartige Fette	45
Salze	9

Es ist leicht, einen diesem ähnlichen Zustand bei den Thieren hervorzubringen, wenn man diese einige Tage lang mit Fett nährt. Man wird bemerken, daß der Blutkuchen am fetten Zustand, den man am Serum beobachtet, nicht Theil nimmt.

Caventou hat ein Blut beobachtet, dessen milchartiges Ansehen von einem besonderen Zustand des Albumins herrührte.

4577. Weinhefenfarbiges Blut. Ein so gefärbtes Blut, welches Velpeau schon bei der Leichenöffnung beobachtete, hat Denis analysirt. Es enthielt:

Wasser	80
Freies Albumin	1
Freies Hämatin	6
Albumin, Hämatin im festen Zustande verbunden	12
Salze 2c.	1

4578. Blut bei Albuminurie. Bei dieser gewöhnlich so schweren Krankheit behält das Blut sein Fibrin, aber man beobachtet eine rasche Abnahme der Menge der Kügelchen und jener des Albumins. Gewöhnlich findet man Harnstoff in geringer Menge im Blute bei Albuminurie. Wir lassen hier einige Analysen folgen, welche Christison von solchem Blute gemacht hat.

Folgende Tabelle zeigt übrigens, daß die Krankheiten das Thierblut auf dieselbe Weise und nach denselben Gesetzen ändern wie das Menschenblut.

Das Blut der Vögel enthält mehr Körperchen als jenes der Säugethiere; mehr Körperchen sind im Blute der Fleischfresser als in jenem der Kräuterfresser, welches Resultat das von Dumas und Prevost, Nasse, Andral und Gavarret erhaltene bestätiget.

Die Quantität des Albumins ist beträchtlicher bei den Kräuterfressern als bei den Fleischfressern und Vögeln.

Die Menge des Fibrins ist größer bei den Kräuterfressern als bei den Fleischfressern. Dieses Resultat stimmt mit dem von Nasse gefundenen, aber nicht mit dem von Andral und Gavarret erhaltenen überein.

Die Fette sind im Allgemeinen nur in geringer Menge im Blute, die dafür gefundene Zahl ist ungefähr 2 für 1000 Blut.

Das am mindesten wässerige Blut ist das des Menschen, nach diesem jenes der Vögel.

Die Menge der in Wasser löslichen und unlöslichen Salze schwankt zwischen 8,46 und 11,84 in 1000 Blut. Die Zahlen für phosphorsaures Natron, Eisenoxyd und besonders Kochsalz sind sehr hoch. Jene des phosphorsauren Kalkes ist beträchtlich bei den Vögeln. —

Es ist wahrscheinlich, daß die mineralischen Stoffe im Blute eine wichtige Rolle spielen. Henneberg (Annal. d. Ch. u. Pharm. LXI, 255) hat auf den Kieselerdegehalt des Hühnerblutes aufmerksam gemacht; nach von Gorups Beobachtungen bildet aber die Kieselerde einen wesentlichen Bestandtheil der Bekleidung der Vögel, nämlich der Vogelfedern.

Schlüßlich wollen wir noch als Beitrag zur chemischen Geschichte des Thierblutes der von Emil Harleß gemachten Beobachtung (Müllers Archiv 1847, S. 148; auch Hellers Archiv IV. Jahrg. Heft 3. S. 475) erwähnen, daß das farblose Blut einiger wirbellosen Thiere unter gewissen Umständen blau wird und einen blauen Farbstoff entwickelt, der statt Eisen Kupfer enthält. Im getrockneten Blute von Helix pomatia hat Harleß 3,23 Proc. Kupferoxyd oder 2,57 Proc. Kupfer gefunden.

D. Uebers.

Die Eiterkörperchen haben nämlich die größte äußere Aehnlichkeit mit den großen weißen Kügelchen (Lymphkügelchen,) welche im normalen Blute bald in sehr geringer Quantität, bald in viel größerer Menge angetroffen werden, ohne daß die Gesundheit dadurch zu leiden scheint.

4580. Thierchen im Blute. Bei der mikroskopischen Beobachtung der Circulation in einer Froschzunge sah ich mit Erstaunen mit den Blutkügelchen ein lebendes Thier vorübergehen, welches in seiner Form Aehnlichkeit mit den Filarien hatte Nach einigen Augenblicken ließ mir eine neue Erscheinung derselben Art keinen Zweifel übrig, und indem ich die Circulation langsamer machte, konnte ich lange beobachten, wie das Thier sich in einem der im Sehfelde befindlichen Capillargefäße durchwand.

Gruby und Delafond haben in neuester Zeit dieselbe Erscheinung auf sehr deutliche Weise bei einem Hunde wieder gesehen. Das ganze Blut dieses übrigens kräftig aussehenden Thieres war von Filarien angefüllt, die darin zu Tausenden sich finden mußten, indem man in jedem Blutstropfen nicht weniger als vier oder fünf davon antraf.

Diese Erscheinung ist übrigens selten, denn man hat das Blut sehr vieler Frösche und Hunde unter zur Entdeckung von Filarien günstigen Umständen untersucht und diese Thierchen nur in diesen zwei Fällen beobachtet.

Thierblut.

4581. Prevost und ich haben in unserer Abhandlung über das Blut die Zusammensetzung des Blutes verschiedener Thiere kennen gelernt. Unsere Analysen führten uns zu dem Schlusse, daß es hier in Beziehung auf die Menge der Kügelchen wesentliche Verschiedenheiten gibt. Nach unseren Bestimmungen enthält das Blut der Vögel die meisten Kügelchen; dann kommt jenes der fleischfressenden Säugethiere; hierauf jenes der kräuterfressenden Säugethiere; am wenigsten enthält das Blut der kaltblütigen Thiere.

Da die Temperatur der Vögel viel höher als jene der fleischfressenden Säugethiere ist, die ihrerseits eine merklich höhere Eigenwärme besitzen als die kräuterfressenden Säugethiere, so kann man aus dieser Vergleichung schließen, daß zwischen der

Temperatur eines Thieres und dem Reichthum seines Blutes an Kügelchen eine offenbare Beziehung bestehe.

Folgende Tabelle enthält das Resultat unserer Versuche. Damals haben wir das Fibrin und die Kügelchen nicht von einander geschieden, die in dieser Tabelle unter dem Namen Bluttheilchen zusammen aufgeführt sind.

Man wird aus dieser Tabelle mit einiger Ueberraschung ersehen, daß sich die Ziffer für die Theilchen bei der Schildkröte jener für die Vogelbluttheilchen gefundenen nähert, obwohl jene von einem kaltblütigen Thiere sind. Die Anatomen haben schon seit langer Zeit eine Analogie zwischen den Chelonen (Schildkröten) und den Vögeln angenommen, die sich auch hier durch eine unerwartete Annäherung zu bewähren scheint.

Zur genaueren Kenntniß der Zusammensetzung des Vogelblutes sind neue Versuche nothwendig geworden; um dieselben nutzbar zu machen, muß man die Untersuchung der dasselbe constituirenden Stoffe weiter ausführen und diese mit einer dem jetzigen Zustande der Wissenschaft angemessenen Genauigkeit bestimmen.

Name des Thieres.	Temperatur des Mastdarmes.	Normaler Puls in einer Minute.	Normale Respiration in einer Minute.	Blutkörperchen.	Albumin und lösliche Salze.	Wasser.	Zusammensetzung des Serums.	
							Wasser.	Albumin.
Taube	40°	136	34	1557	469	7974	945	55
Huhn	41,5	140	30	1571	630	7799	925	75
Ente	42,5	110	21	1501	847	7652	901	99
Rabe	„	„	„	1466	564	7970	934	66
Reiher	41,0	200	22	1326	592	8082	932	68
Affe	35,5	90	30	1461	779	7760	908	92
Mensch	39,0	72	18	1292	869	7839	900	100
Meerschweinchen	38	140	36	1280	872	7848	900	100
Hund	37,4	90	28	1238	655	8107	926	74
Katze	38,5	100	24	1204	843	7953	904	96
Ziege	39,2	84	24	1020	834	8146	907	93
Kalb { Gemisch von venösem und arteriellem Blute }	„	„	„	912	828	8260	901	99
Kaninchen	38	120	36	938	683	8379	891	109
Pferd	36,8	56	16	920	897	8183	901	99
Schaf, arterielles Blut	38	„	„	935	772	8293	915	85
Schaf, venöses Blut	„	„	„	861	775	8364	915	85
Forelle	„	„	„	638	725	8637	923	77
Aalraupe	„	„	36	481	657	8862	931	69
Frosch	„	„	20	690	464	8846	950	50
Schildkröte	„	„	3	1506	806	7688	904	96
Aal	„	„	„	940	600	8460	900	100

4582. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die Zusammensetzung des Blutes an die Entwicklung der thierischen Wärme innig geknüpft ist und daß diese besonders mit der Masse der in Ciculation befindlichen Kügelchen in Beziehung steht.

Bei einer derartigen Vergleichung darf man aber nicht erwarten, immer vollkommen vergleichbare Resultate zu finden. Die Blutmasse nämlich, die außer Acht gelassen ist, muß auf die Resultate einen großen Einfluß haben. Die Schnelligkeit des Kreislaufes und die Energie der Respiration, die sich nicht leicht schätzen lassen, können die Resultate ebenfalls wesentlich verändern.

Wenn man annimmt, daß bei irgend einem Thiere das Gewicht seiner Kügelchen, mit jenem seines Körpers verglichen, ein Urtheil über seine Temperatur abgeben könne, indem man die Kügelchen als wesentliches Agens der Wärme-Erzeugung betrachtet, so bleibt es nicht minder erwiesen, daß die Menge des von diesen Kügelchen oder durch deren Mithülfe verbrauchten Sauerstoffs ein wesentliches Element der Frage bildet.

Gegenwärtig kann hier nur von einem einzigen dieser fraglichen Punkte die Rede seyn, nämlich von der Masse der Kügelchen im Vergleiche mit dem ganzen Gewichte des Körpers.

Die Masse der Kügelchen ist bisher noch nicht durch passende Experimente bestimmt worden. Man kann sie auf sichere Art nur durch Schröpfen eines Thieres kennen lernen. Man müßte z. B. einem Thiere von bekanntem Gewichte alles Blut entziehen und hierauf in seinen Gefäßen eine Auflösung von schwefelsaurem Natron circuliren lassen, um alles Blut auszuziehen und folglich auch alle Kügelchen, die durch die Aderlässe noch nicht entfernt worden wären.

Man hat sich für diese bisher sehr schwankende Bestimmung im Allgemeinen begnügt, einen Theil des Blutes durch eine erste Aderlaß zu entziehen, dasselbe durch Wassereinspritzung zu ersetzen und hierauf eine gleiche Menge Blutes durch eine zweite Aderlaß zu entziehen. Es ist klar, daß wenn zum Blute nichts als das eingespritzte Wasser gekommen und die Menge des Wassers, so wie die Zusammensetzung des Blutes vor dem Wasserzusatz bekannt ist, man zur Kenntniß der ganzen Masse des Blutes und folglich zu jener der Kügelchen gelangen kann.

Die nach diesem Verfahren ausgeführten Versuche von Valentin würden zu dem Schlusse führen, daß in einem erwachsenen Säugethier ungefähr ein Viertel oder ein Fünftel Blut vorhanden ist. Die Weibchen sollen davon weniger als die Männchen enthalten.

Das Gewicht des Blutes verhält sich zu jenem des Körpers nach diesen Versuchen wie 1 : 4,3 beim Hunde und 1 : 5 beim Kaninchen.

H. Nasse hat seinerseits das Blut von Hausthieren untersucht; wir theilen hier die Mittelzahlen mit, die er für das normale Blut angibt und welche für jedes Thier durch zehn Analysen des Blutes eines Thieres derselben Art erhalten worden sind.

Er hat die Fette mit Ausnahme jener im Fibrin gewogen, weßhalb nach diesem Beobachter die Zahl für das Fibrin zu hoch, hingegen jene für die Fette zu niedrig ist.

Die Untersuchungen von Nasse führen zu dem Schlusse, daß das Fibrin etwas mehr bei den Thieren als beim Menschen beträgt; die Menge desselben ist selbst im Allgemeinen höher bei den kräuterfressenden als bei den fleischfressenden Thieren. Es wechselt von 2 bis 5 Tausendtheilen vom Gewichte des Blutes.

Die Kügelchen sind reichlicher bei den Vögeln und bei den Fleischfressern, obwohl dieses Resultat weniger auffallend als bei unseren eigenen Versuchen ist. Ihre Menge wechselt von 9 bis 15 Procent.

Die Menge des Albumins ist sehr veränderlich, aber geringer bei den Vögeln als bei den übrigen Thieren; sie kann fallen bis zu 5 und steigen bis auf 7 Procent.

Was das Fett betrifft, so ist dessen Menge immer gering und schwankt zwischen 1,5 und 2,5 für 1000 Blut.

A. Vogel, Schweigg. Journ. XI, 390; XXI, 156. Magaz. für Pharm. X, 59. Journ. f. prakt. Chem. X, 282. — Orfila, Schweigg. Journ. VI, 325. — Prout, Thoms. Ann. XV, 114 u. 436; XVI, 150. Ann. de Ch. et de Phys. X, 369. Med. chir. Transact. IX, 474. Schweigg. J. XXII, 449; XXVIII, 184; XXXVI, 188 — Wurzer, Schweigg. J. IV, 189; VIII, 65; XIII, 262; XXXII, 470; XXXIV, 347; XXXVI, 321; XLIII, 300; XLIX, 197; LVI, 417; LXVII, 27. Gehl. J. II, 262. Brandes's Arch. XI, 377; XXX, 273. Kastn. Arch. XII, 403. Buchners Repert. LXIII, 341. — Stromeyer, Edinb. J. of Sc. No. 18, 356. A. de Ch. et de Phys. XXVII, 221. — Meisner, Schweigg. J. XXVI, 55. — Wetzlar, Beitr. z. Kennt. d. menschl. Harns ꝛc. Frankfurt, 1821. — Granier und Delens Schweigg. Jour. XXXIII, 262. — Hermbstädt, Schweigg. J. XXXIII, 262. — Prevost, Ann. de Ch. et de Phys. VI, 218. — Bizio, Schweigg. J. XL, 286. — Arnold, Tied. Zeitschr. III, 139. — Wöhler, Tied. Zeitschr. I, 305. — Chevreul, Ann. de Chim. LXVII, 294 (auch Gehl. J. VII, 521); XCV, 319. — J. Davy, Ann. de Ch. et de Phys. XVIII, 107. — Chevallier, J. de Chim. méd. I, 179; V, 7; XV, 104; XIX, 677. — Vauquelin u. Segalas, J. de Chim. méd. I, 1; auch Schweigg. J. XLIII, 276. — Canobio, Schweigg. J. XLV, 106. — Alibert, Ann. de Chim. L, 64. — John, chem. Schrift. II, 83; V, 119; VI, 66, 69 u. 161. — W. Henry, Thoms. Ann. I, 27; VI, 393. — Frommherz, Schweigg. J. XLVI, 329. — Frommherz und Gugert, Schweigg. J. L, 119 und 204. — Marx, Schweigg J. XLVII, 487. — Coindet, Bibl. univ. XXX, 490; auch Schweigg. J. XLVI, 353. — Julia de Fontenelle, J. de Chim. méd. I, 330; auch Schweigg J. XLVI, 348. — Angelini, Schweigg. J. XLV, 110; XLVI, 350. — Spangenberg, Schweigg. J. XLVII, 487. — Gaultier de Claubry, J de Phys. LXXXVI, 464. — Walchner, Schweigg. J XLVII, 106. — Peschier, J. de Chim. méd. II, 234 (auch Schweigg. J. XLXII, 491); VII, 410. — Braconnot, Ann. de Ch. et de Phys., XXIX, 252; auch Schweigg. J. XLVI, 340. J. de Ch. méd. III, 480 u. Jahrg. 1845, 569. Ann. de Ch. et de Phys. 3 sér. XX, 238; auch J. f. prakt Chem. XLI, 301. — Cantu, J. de Chim. méd. IX, 104. Ann. de Chim. et de Phys. XXVII, 335; auch Schweigg. J. XLIII, 296. — Dranty, J. de Chim. méd. XIII, 230 u. 289. — Barruel, J. de Chim. méd. V, 12; VII, 114. — Petroz, J. de Chim. méd. IV, 56. — Blondeau, J. de Chim. méd. VI, 41. — Lutrant, J. de Chim. méd. XIII, 379. — Tiedemann u. Gmelin, die Verdauung II, 38. — Alemanni, Ann. de Chim. LXV, 222. — Thomson, Thoms. Ann. II, 59;

4483. Auch Andral, Gavarret und Delafond | das Blut einiger Hausthiere untersucht und folgende Res erhalten:

Name des Thieres	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.	W
Vier ganze Pferde. Zugpferde .	4.5	104,5	84,3	8
Dreizehn ganze Pferde. Postpferde	3,9	102,3	82,1	8
Sechs Zugochsen	3,6	97,4	85,8	8
Sechs Milchkühe	3,8	101,9	86,8	8
Sechs Schweine von 2 bis 6 Monaten, englischer Raçe . . .	4,6	105,7	80,1	8
Zwei Ziegen	3,2	101,4	91,4	8
Sechs Widder und 25 Schafe von verschiedenen Raçen und gekreuzt	3,0	101,1	82,4	8
Lämmer, 4 Männchen, 1 Weibchen, Merinosart, von 3 bis 96 Stunden alt	2,2	107,3	72,8	8
Drei Widder, englischer Raçe, Dishley-Raçe	3,0	92,6	94,0	8
Sechs Schafe, englischer Raçe, Dishley-Raçe	2,6	95,7	91,9	8
Sechszehn Hunde verschiedener Raçen und Arten	2,1	148,3	75,5	7

Aus den zahlreichen Untersuchungen von Andral und varret geht hervor, daß das Blut jedes Thieres eine ihm ei mittlere Beschaffenheit hat.

Daß das Fibrin bei den Fleischfressern reichlicher ist al den Kräuterfressern; daß dessen Menge sehr gering ist bei Neugebornen; daß sie sich während der Zeit des Trächtigl vermindert und nach der Geburt sich wieder erhöht.

Die Kügelchen zeigen ihr Maximum bei den Fleischfre und ihr Minimum bei den Kräuterfressern.

Das Albumin des Serums scheint demselben Gesetze zu gen wie die Kügelchen. *)

*) In neuester Zeit hat auch Poggiale (Gazette méd. de Paris No. : 1847, S. 600) das Blut einiger Hausthiere untersucht und ist dabei zu folgend sultaten gelangt, wovon einige mit den oben angeführten übereinstimmen, aber damit im Widerspruche stehen:

Folgende Tabelle zeigt übrigens, daß die Krankheiten das Thierblut auf dieselbe Weise und nach denselben Gesetzen ändern wie das Menschenblut.

Das Blut der Vögel enthält mehr Körperchen als jenes der Säugethiere; mehr Körperchen sind im Blute der Fleischfresser als in jenem der Kräuterfresser, welches Resultat das von Dumas und Prevost, Nasse, Andral und Gavarret erhaltene bestätiget.

Die Quantität des Albumins ist beträchtlicher bei den Kräuterfressern als bei den Fleischfressern und Vögeln.

Die Menge des Fibrins ist größer bei den Kräuterfressern als bei den Fleischfressern. Dieses Resultat stimmt mit dem von Nasse gefundenen, aber nicht mit dem von Andral und Gavarret erhaltenen überein.

Die Fette sind im Allgemeinen nur in geringer Menge im Blute, die dafür gefundene Zahl ist ungefähr 2 für 1000 Blut.

Das am mindesten wässerige Blut ist das des Menschen, nach diesem jenes der Vögel.

Die Menge der in Wasser löslichen und unlöslichen Salze schwankt zwischen 8,46 und 11,84 in 1000 Blut. Die Zahlen für phosphorsaures Natron, Eisenoxyd und besonders Kochsalz sind sehr hoch. Jene des phosphorsauren Kalkes ist beträchtlich bei den Vögeln. —

Es ist wahrscheinlich, daß die mineralischen Stoffe im Blute eine wichtige Rolle spielen. Henneberg (Annal. d. Ch. u. Pharm. LXI, 255) hat auf den Kieselerdegehalt des Hühnerblutes aufmerksam gemacht; nach von Gorups Beobachtungen bildet aber die Kieselerde einen wesentlichen Bestandtheil der Bekleidung der Vögel, nämlich der Vogelfedern.

Schlüßlich wollen wir noch als Beitrag zur chemischen Geschichte des Thierblutes der von Emil Härleß gemachten Beobachtung (Müllers Archiv 1847, S. 148; auch Hellers Archiv IV. Jahrg. Heft 3. S. 475) erwähnen, daß das farblose Blut einiger wirbellosen Thiere unter gewissen Umständen blau wird und einen blauen Farbstoff entwickelt, der statt Eisen Kupfer enthält. Im getrockneten Blute von Helix pomatia hat Harleß 3,23 Proc. Kupferoxyd oder 2,57 Proc. Kupfer gefunden.

D. Uebers.

Pathologisches Blut einiger Schafthiere nach Andral, Gavarret und Delafond.

Geschlecht.	Alter.	Krankheiten.		Kranke.	Aderlässe.	Fibrin.	Kügelchen.	Feste Stoffe des Serums.	Wasser.
Hammel	5—7 Jahre	Leberwürmer in den Gallengängen, ohne Complication . . .		11	27	3,1	49,6	61,6	895,7
Hammel	4—7 Jahre	Id. Id. Id. Entzündliche Complication		6	14	7,1	44,4	79,7	868,8
Hammel	6 „	Bronchitis acuta tuberculosa	Verschiedene Entzündungen.	„	„	5,2	61,0	109,4	824,4
Widder	2 „	Erweichte Tuberkel		„	„	4,4	88,8	101,8	805,0
Hammel	5 „	Pneumonia lobularis . . .		„	„	4,6	66,6	50,5	878,3
Hammel	6 „	Tuberkulöser Lungenabsceß . .		„	„	6,2	64,5	106,7	822,6
Hammel	7 „	Eiterige Lungenkyste		„	„	4,3	83,0	83,7	829,0
Widder	1 „	Enteritis acuta		„	„	6,0	100,7	96,6	796,7
Schaf	4 „	Metritis acuta		„	„	6,3	100,4	85,4	807,9
Schaf	1 „	Lungen-Congestion		„	„	8,0	101,4	82,4	813,2
Schaf	2 „	Tuberculosis pulmonum		„	„	4,0	87,6	85,6	822,8
Hammel	4 „	Peritonitis chronica		„	„	3,2	58,8	52,2	885,8

4584. Wir wollen dieses Kapitel mit der Angabe einiger Literatur-Quellen in Beziehung auf die chemische Geschichte des Blutes beschließen.

Rouelle, Journ. de médecine 1773 u. 1776; auch Crells Beiträge I, No. 3, 92. — Buquet, Dictionnaire de Macquer. — Menghini, de ferrearum particularum progressu in sanguinem; in den comm. Acad. Bonon. II, 415. — Deyeux, mém. de l'institut I, 136; auch Gehl. Journ. VIII, 505. — Parmentier u. Deyeux, Journ. de Physique 1794. — Wells, Phil. Trans. 1797. — Fourcroy, Ann. de Chim. I, 65; VII, 146. — Fourcroy u. Vauquelin, Scher. Journ. VIII, 37. — Vauquelin, Ann. de Chim. et de Phys. I, 9; XVI, 368. Gilb. Ann. LVII, 16. Schweigg. Journ. XXXII, 439. — Vauquelin und Segalas, Journ. de Physiologie par Magendie II, 354. Journ. de Chim. méd. I, 3. — Hewson, Phil. Trans. LX, 368, 384 u. 398; auch Crells Journ. I, 137, 142 u. 146. — Darwins, Phil. Trans. LXIV, 2; auch Crells Journ. I, 186. — Abilgaard, Trommsd. Journ. IV, No. 1, 287; auch Scher. Journ. II, 231; VII, 125. Ann. de Chim. XXXVI, 91; auch Crells Ann. 1801, I, 415. — Hildebrandt, Crells Ann. 1799, I, 18. — Nicolas und Guedeville Ann. de Chim. XLIV, 45; auch Gehl. n. Journ. I, 343. — Berzelius, Thierchemie, 1808. Ann. de Ch. LXXXVIII, 25. Ann. de Ch. et de Phys. V, 42. Schweigg. J. IX, 375; X, 142; XII, 289; XX, 439. Gilb. Ann. LVII, 24. — Brande, Phil. Trans. 1812, 90; auch Schweigg. J. XVI, 369. Gilb. Ann. LVII, 1. Philos. Trans. 1818, 181. — A. Vogel, Schweigg. J. XI, 401. — Bostock, med. chir. Transact. 1818; auch Schweigg. J. XXIII, 406. — Marcet, Schweigg. J. X, 151; XX, 491. — Prout, med. chir. Trans. IX, 474; auch Schweigg. J. XXVIII, 185. — Meißner, Schweigg. J. XXXII, 145. — Traill, Phil. Ann. V, 197; auch Schweigg. J. XL, 289. — Prevost u. Dumas, Ann. de Chim. et de Phys. XVIII, 280; XXIII, 52 u. 90. — Engelhardt, de vera materiae sanguini purpureum colorem impertientis natura. Gotting. 1825; auch Kastn. Arch. VI, 337 u. XI, 1. — Segalas, Journ. de Chim. méd. I, 1. — Lassaigne, Journ. de Chim. méd. I, 34 u. 226; II, 269; VII, 598 u. 604; 2 sér. I, 402; IV, 397. — Henry u. Soubeiran, Journ. de Pharm. XII, 302. — Marx, Schweigg. Journ. XLVII, 483. — Scudamore, Vers. über d. Blut. Würzburg 1826. — Caventou, Ann. de Chim. et de Phys. XXIX, 2; XXXIX, 288. — H. Rose, Pogg. Ann. VII, 81. — Morin, Journ. de Pharm. XII, 248; Journ. de Chim. méd. V, 457. — Collard de Martigny, Journ. de Ch. méd. III, 423. — Mayer, Schweiz. naturw.

Anz. I, 70. — Pallas, Journ. de Ch. méd. IV, 465. — Adam, Schweigg. Journ. LIII, 241. — Michalis, Schweigg. Journ. LIV, 94. — Denis, Journ. de Physiolog. IX, 218. Recherches experimentales sur le sang humain. Paris, 1830. — Schultz, System d. Circulation, 1836. — Burzer, Schweigg. Journ. LVIII, 481. — Hermann, Pogg. Ann. XXII, 161; XXIV, 533; XXXI, 311. — Poggendorf, Pogg. Ann. XXII, 264. — Stromeyer, Schweigg. J. LXIV, 95 — Wittstock, Pogg. Ann. XXIV 509. — J. Müller, Pogg. Ann. XXV, 520. — Hermbstädt, Schweigg. Journ. LXIV, 314 — J. Boudet, Ann. de Chim. et de Phys. LII, 337. J. de Pharm. XIX, 291; auch Ann. d. Pharm. VII, 250. — L. Gmelin, Tiedemann und E. Mitscherlich, Pogg. Ann. XXXI, 289. — Sanson, J. d. Pharm. XXI, 420; auch A. d. Pharm. XV, 271. — O'Shaugnessy, J. de Chim. méd. 2. sér. I, 254; auch Ann. d. Pharm. XV, 165. — Nees, J. f. pr. Ch. V, 134. — Nasse, d. Blut in mehrfach. Beziehung. Bonn, 1836. J. f. prakt. Chem. XXVIII, 146. — Hünefeld, J. f. prakt. Chem. VIII, 547; XVI, 152. Der Chemismus in der thier. Organisation. Leipzig, 1840. — Lecanu, études chim. sur le sang humain. Paris, 1837; auch Ann. d. Pharm. III, 69; XXVI, 69, 312 u. 348. Journ. de Pharm. XVII, 19, 551; XIX, 21; XXI, 284. Journ. de Chim. méd. VIII, 146. Ann. de Chim. et de Phys. XLV, 5 (auch Pogg. Ann. XXIV, 550); XLVIII, 308; LXVII, 54. — Magnus, Pogg. Ann. XL, 583; LXVI, 177. — Gay-Lussac, Ann. de Ch. et de Phys. 3 sér. XI, 1. — Bouchardat, revue méd. 1839, Juin, 321. — J. Davy, Edinb. med. and surg. Journ. 1839, 368; auch pharm. Centrl. Bl. 1839, 274. — Mulder, J. f. prakt. Chem. XVII, 318; XXXII, 186. — Christison, On the granular degeneration of the kidneyes etc. Edinburgh, 1839. — Ancell, lectures of blood. The Lancet, 1840. — Fr. Simon, Handbuch der angewandten medicin. Chem. I. u. II. Band. Berlin, 1840 u. 1842. Archiv d. Pharm. XVIII, 35; XXI, 269; XXIV, 139; XXV, 51 u. 164. J. f. prakt. Chem. XXII, 116. — Müller, Arch. d. Pharm. XVIII, 55. — Andral und Gavarret, Ann. de Chim. et de Phys. LXXV, 225. — Andral, Gavarret und Delafond, Ann. de Chim. et de Phys. 3 sér. V, 304; auch recherches sur la composition du sang de quelques animaux domestiques dans l'état de santé et de maladie. Paris 1842. — Scherer, Ann. d. Chem. u. Pharm. XL, 29. Chem. u. mikroskop. Unters. Heidelberg, 1843. Zeitschr. f. rationell. Medicin I, 288. — Herberger, Buchners Repert. LXXIX, 236. — Enderlin, Ann. d. Ch. u. Pharm. XLVI, 164; XLIX, 317; L, 53. — Baumhauer, Journ. f. prakt Chem. XXXII, 289; auch Ann. d. Chem. u. Pharm.

XLVII, 16. — Becquerel u. Rodier, recherches sur la composition du sang. Paris, 1844. — Ludwig, Ann. d. Chem. u. Pharm LVI, 95. — Liebig, Ann. d. Chem. u. Pharm. LVII, 126. — Marchand, Pogg. Ann. XLIV, 328. Journ. f. prakt. Ch. XVI, 473; XXXV, 385; XXXVII, 321; XXXVIII, 273. — Bruch, Zeitschr. f. rationell. Med. I, 440; III, 108. — Reuter, Zeitschr. f. rationell. Med. III, 165. — Figuier, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. XI, 503; auch Ann. d. Ch. u. Pharm. LII, 441. — Lehmann, Journ. f. prakt. Chem. XL, 133. — Bonnet, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. XXI, 189; auch Journ. f. prakt. Chem. XLII, 413. Béclard, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. XXI, 506; auch Journ. f. prakt. Chem. XLIII, 183.

Die Literatur über den chemischen Theil des Blutes ist so ungemein zahlreich, daß es nicht wohl möglich war, alle darauf bezüglichen Quellen hier anzugeben. Wer sich über einzelne, in neuester Zeit gemachte chemische Analysen des Blutes belehren will, der findet dieselben zusammengetragen in Hellers Archiv für physiolog. u. patholog. Chem. u. Mikroskopie, und in den chemischen, von Scherer bearbeiteten Theilen des Canstatt'schen Jahresberichts über die Fortschritte der gesammten Medicin; Erlangen bei Enke.

In Beziehung auf das mikroskopische Studium des Blutes kann man die Abhandlung von Hewson und die neueren Werke von Donné, Mandl, Henle, R. Wagner u. A. zu Rathe ziehen.

V. Kapitel.

Harn. Urin.

Rouelle, Journ. de méd. XL, 451; auch Crells Beitr. I, No. 3, 96. — Hallé, Crells Ann. 1785, II, 252. — Tychsen, Crells Ann. 1786, II, 407. — Scheele, Opusc. II, 73 u. 207. — Berthollet, J. de Phys. XXVIII, 275; auch Crells Ann. 1786, I, 544. — Brugnatelli, Crells Ann. 1787, II, 99. Scher. Journ. V, 118. — Bartholdi, Scher. Journ. V, 121. — Pearson, Scher. Journ. I, 38. — Wollaston, Scher. Journ. IV, 371. Gilb. Ann. XLIII, 76. — Fourcroy u. Vauquelin, Ann. de Chim. XXXI, 48; XXXII, 113. Ann. du muséum d'histoire naturelle; mém de l'Institut II, 431. Gehl. n. Journ. II, 532; III, 558. Gehl. Journ. II, 258. Scher. Journ. II, 438. Schweigg. Journ. V, 166. — Cruikshank, Rollo cases on diabetes mell. London, 1798; auch Scher. Journ. VI, 675. — Fourcroy, système des connoissances chim. — Vauquelin, Ann. de. chim. LXXXII, 197; auch Schweigg. J. V, 174. Ann. de Chim. et de Phys. XXI, 440. — Giese, Scher. Journ. VII, 581. — Proust, Ann. de Chim. XXVI, 258; auch Scher. Journ. VII, 8. Gehl. n. Journ. III, 332. Ann. de Ch. et de Phys. XIV, 257. — Nicolas u. Gueudeville, Gehl. n. Journ. I, 343. — Caballe, Ann. de Chim. LV, 64; auch Gehl. n. Journ. V, 565. — Hatchett, Gehl. Journ. IV, 572. — Berzelius, Thierchemie, 1808. Schweigg. Journ. XI, 262. — Sorg, Gehl. n. Journ. VI, 8. — Bostock, Gehl. J. II, 195. — Brande, Gehl. Journ. IV, 572. — Bucholz, Schweigg. Journ. XVII, 1. — Dupuytren u. Thenard, Ann. de Chim. XLIV, 45. LIX, 41; auch Gehl. Journ. II, 210 u. 604. — Nysten, recherches de physiologie et de Chim. path. 1811, 240; auch Meckels Arch. II, 648. — Guyton Morveau, Ann. de Chim. LXXXIX, 182; auch Gilb. Ann. XLIX, 291. — Schultens, Gehl. n. J. III, 335. — Marcet, Schweigg. J. XXVI, 1. —

um aus dieser Flüssigkeit Krystalle von milchsaurem Zinkoxyd zu erhalten, allein diese Bemühungen hatten nicht den mindesten Erfolg.

Liebig hat die Milchsäure noch durch andere Mittel aus dem gefaulten Harn auszuziehen versucht, aber alle seine Versuche haben ihm ein negatives Resultat gegeben. Er konnte immer die Gegenwart einer organischen Säure nachweisen, diese war aber Essigsäure, gemengt mit einer braunen, harzigen, sehr stickstoffreichen Substanz, welche Thatsache schon von Proust erkannt worden ist.

4588. Liebig nimmt an, daß die saure Reaction des frischen Harns von Hippursäure und von Harnsäure herrühre. Zur Isolirung der Hippursäure hat derselbe folgende Methode angewendet: Der frische Harn wurde bis zur Syrupsconsistenz abgedampft, der Rückstand mit ein wenig Salzsäure angesäuert und hierauf mit einem ihm gleichen Volumen Aether geschüttelt; um die Abscheidung des Aethers zu erleichtern, wurde $\frac{1}{20}$ Volumen Alkohol hinzugefügt. In diesem Gemisch löste sich die Hippursäure und außerdem ein wenig Harnstoff auf. Durch Schütteln mit Wasser wurde der Harnstoff und der Alkohol der ätherischen Flüssigkeit entzogen, worauf der vorsichtig abgenommene Aether beim Verdampfen Krystalle von Hippursäure lieferte.

Liebig nimmt ferner an, daß die Hippursäure und Harnsäure im phosphorsauren Natron und Kali, die im Blute enthalten sind und in den Harn übergehen, aufgelöst sich finden. Das Verschwinden der alkalischen Reaction dieser Salze rührt von der Auflösung der genannten Säuren her und vielleicht auch von der Gegenwart einer gewissen Menge Schwefelsäure, die durch Verbrennung schwefelhaltiger Stoffe des Organismus sich bildet.

Diese Betrachtungsweise der Constitution des Harns hat Liebig auf den Gedanken gebracht, einen künstlichen Harn zu bereiten. Durch Auflösung von 90 Gran phosphorsauren Natrons, $Ph_2 O_5 \left\{ \begin{matrix} 2 NaO \\ HO \end{matrix} \right. + 24 Aq$, in einem Pfunde Wassers, erhält man eine alkalisch reagirende Flüssigkeit. Setzt man zu dieser 15 Gran Harnsäure und 15 Gran Hippursäure und erwärmt bis zur Temperatur des menschlichen Körpers, nämlich bis zu 37 oder 38°, so lösen sich diese beiden Säuren auf. Einige

IV, 70. — Laugier, J. de Phys. VI, 365. Journ. de Pharm. X, 258. — W. Henry, Thoms. Ann. XV, 107. — Lindbergson, Schweigg. J. XXX, 429. — Magendie, Schweigg. J. XXIV, 286; L, 207. — Morin, J. de Chim. méd. III, 220; auch Schweigg. J. L, 211. Ann. de Ch. et de Phys. LXI, 5; auch J. f. pr. Chem. VIII, 129. J. de Pharm. XXIV, 261; 3 sér. III, 351. — Herrmann, Pogg. Ann. XXII, 176. — Bonis, J. de Chim. méd. III, 325. — Boutron-Chalard, J. de Pharm. XII, 556. — Bonsdorff-Lazzarini, J. de Pharm. XI, 153. J. f. prakt. Chem. XXXVII, 25. — O. Henry, J. de Pharm. XI, 131; XV, 228; XXVII, 617. — Winkler, Berg. Magazin, XXI, 253. — Schweinsberg, Geigers Magazin, XXVII, 149. — Meißner, Schweigg. J. XXVI, 55; XLV, 125. — Brandes u. Reimann, Brandes's Arch. XXI, 36. — Brandes, Schweigg. J. XXXIII, 331. Brand. Archiv. XXVI, 299. — Göbel, Trommsd. n. Journ. VI, No. 1, 198. Schweigg. J. XXXIX, 438. — Bennerschmidt, Brandes's Arch. XVI, 32. — Hünefeld, Horns Archiv 1826, Nov., 411. Schweigg. J. LX, 424. J. f. prakt. Chem. VII, 36; VIII, 549 u. 572; XVI, 15, 31 u. 304. — Jacobson, Frorieps Notiz. XII, 270. — Wolf, Dissert. sist. singul. casum calculositatis. Tub. 1817. — Wood, Lond. med. and phys. J. 1827. Jan., 29. — Dumenil, Schweigg. J. XXXIII, 330. Buchners Repertor. XXIII, 353. Archiv der Pharm. IX, 113; XXIV, 135; XXV, 129; XXXIX, 48 Trommsd. J. XXII, No. 1, 67; Trommsd. n. Journ. XXIV, No. 1, 277. — Caventou, J. de Pharm. XI, 465; auch Schweigg. Journ. XLVI, 370. — Guibourt, J. de Ch. méd. VIII, 460. — Guéranger, J. de Ch. méd. VII, 225; auch Ann. d. Pharm. II, 107. — Wackenroder, Schweigg. J. LXVII, 406; LXVIII, 7 u. 67. Ann. d. Pharm. XVIII, 160. — Rapp, Naturwissenschaftl. Abhandl. Tubing. 1826; auch J. de Chim. méd. VI, 590. — Loir, J. de Chim. méd. X, 515; auch Ann. d. Pharm. XIII, 243. — Magnes, J. de Chim. méd. XII, 258. — Batilliat, J. de Ch. méd. XII, 593 u. 653; XVII, 342. — E. Marchand, J. de Chim. méd. XVII, 177. — F. Marchand, J. f. prakt. Chem. XVI, 250. — Jos. J. f. prakt. Chem. IV, 375. — Creuzburg, Buchners Repert. LVII, 186. — Mayer, L'expérience, 1838, No. 42. — Rees, Anleit. zur chem. Untersuch. des Blutes u. Harns. Deutsch von A. Braune. — Bussy, des diverses altérations de l'urine dans les maladies et des calculs urinaires. Paris 1838. — Christison, On granular degeneration of the kidneys. Edinb. 1839. — Garceau, J. de Pharm. XXII, 618. — Lacroix, J. de Pharm. XXIV, 127. — Lecanu u. Segalès, J. de Pharm. XXIV, 460. — de Bruinak, J. f. prakt. Chem. IX, 395. — Lassaigne, Ann. de Ch. et de

324; X, 369; XI, 48; XIV, 257 u. 442; XVII, 304; XVIII, 107;
; XXIII, 99 u. 329. J. de Ch. méd. I, 172; IV, 361; V, 633; VI,
289; XI, 581; XIV, 49. 1847, 11. Journ. de Pharm. V, 174;
med. u. Z. IV, No. 1, 233. — Lecanu, J. de Pharm. XXV, 681
XVI, 205. Ann. de Ch. et de Phys. LXXIV, 90. Compt. rend.
ich J. f. prakt. Chem. XVIII, 186. — Bouchardat, revue mé-
39, 321. J. de Pharm. XXII, 37 u. 53 (auch A. d. Pharm. XVIII,
VII, 100; auch Ann. d. Ch. u. Pharm. XXXIX, 125. — Rauch,
m. méd. 1839, Févr. 64. — Willis, die Krankheiten d. Harnsy-
lus d. Engl. von Heusinger. Eisenach 1841. — Vigla, étude mi-
l'urine, éclairée par l'analyse chim. L'expérience I, 193. —
, J. de Chim. méd. IX, 104. — Dulk, Arch. d. Pharm. XVIII,
opff, J. de Pharm. XVII, 406; XVIII, 152. — Bergemann,
. XIX, 556. — Bley, Arch. d. Pharm. III, 113. Trommsd. n. J.
2, 301. Buchn. Repert. LII, 165 — Gerber, Arch. d. Pharm.
— Parisot, J. de Chim. méd. XVI, 68. — Bögner, Casp.
r. 1842, No. 3. — Belfen, Casp. Wochenschr. 1844, No. 18. —
J. de Chim. méd. 2. sér. VI, 17. — Legrip, J. de Ch. méd.
, 360. — Wenzel, medic. Zeitung, 1843, No. 12. — Scharling,
Chem. u. Pharm. XLI, 49; XLII, 265. — Becquerel, Seméio-
urines. Paris, 1841. Deutsch: Der Urin im gesunden u. krankhaf-
nde von Dr. Neubert. Leipzig, 1842. — F. Simon, Handbuch der
t. medicin. Chem. I. u II. Band. Berlin, 1840 u. 1842. Arch. d.
XXII, 35. J. f. prakt. Chem. XXII, 118 u. 120. — Lehmann,
. physiol. Chem. Leipzig, 1842. J. f. prakt. Chem. VI, 113; XXV, 1;
256. — Jaquemart, Ann. de Ch. et de Phys. 3. sér. VII, 149. —
wicz, Buchn. Repert. LXXVII, 332. — Stieren, Buchn. Repert.
I, 324. — Liebig, Ann. d. Ch. u. Pharm. L, 161; LXII, 303. J.
Chem. XL, 288. — Audouard, J. de Ch. méd. 2. sér. VIII,
, 137. — Pettenkofer, Ann. d. Ch. u. Pharm. LII, 86 u. 97. —
, Buchn. Repert. 2. Reihe XXXVI, 376. — Cap u. Henry, J. de
XXIII, 324; XXV, 133; XXVI, 202; XXVII, 355. — v. Bibra
Chem. u. Pharm. LIII, 98. — Heintz, Ann. d. Ch. u. Pharm. LV,
. Ann. LXII, 602; LXVI, 114; LXVIII, 393; LXX, 122 u. 466.
kt. Ch. XLI, 282. — Ragsky, Ann. d. Ch. u. Pharm. LVI, 29. —
r, Chem. und mikrosk. Unters. Heidelberg, 1843. Ann. d. Chem. u.
XLII, 171; LVII, 180. — de Vry, Ann. d. Ch. u. Pharm. LIX
Bley u. Diesel, Arch. d. Pharm. XLVIII, 286. — Ronalds,

J. f. prakt. Chem. XLI, 185. — Krahmer, J. f. prakt. Ch. XLI, 401. — Fonberg, Ann. d. Ch. u. Pharm. LXIII, 360.

Obige Zusammenstellung enthält das Hauptsächliche, was die chemische Literatur in Beziehung auf Harn und Harnsteine darbietet. Obwohl von ungewöhnlicher Ausdehnung, konnte dieselbe bei der ungemein großen Zahl der in den verschiedenen Zeitschriften zerstreut liegenden Untersuchungen von Harn und Harnsteinen doch nicht alle Nachweisungen hierüber umfassen. Die neuesten Arbeiten über diesen Gegenstand sind zusammengestellt in Hellers Archiv für physiolog. und pathologische Chemie und Mikroskopie, und in den chemischen, von Scherer bearbeiteten Theilen des Canstatt'schen Jahresberichts über die Fortschritte der gesammten Medicin; Erlangen bei Enke.

4585. Bei der Beschreibung der Respirationserscheinungen haben wir die Lunge als ein Ausscheidungsorgan betrachtet und dargethan, daß sie zur Ausscheidung der gasartigen Produkte des Organismus bestimmt sey, welche vom Blute beim Lebensprocesse aufgenommen werden. Die Nieren, auf dieselbe Weise betrachtet, befreien das Blut von den flüssigen oder in Wasser löslichen Stoffen, welche bei der Verdauung der Nahrungsmittel im Ueberschusse in den Organismus gelangen, oder die durch die tägliche Vollziehung der Lebenserscheinungen selbst entstehen.

Dieser Umstand macht es erklärlich, wie vom höchsten Alter an der Harn die Aufmerksamkeit der Aerzte erregt hat, welche mit seiner Hülfe, und indem sie sich auf seine physischen Eigenschaften stützten, gewisse Krankheiten zu charakterisiren suchten. Indessen beschäftigte man sich erst gegen die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts mit dem Harn in chemischer Beziehung. Die erste der Aufmerksamkeit würdige Untersuchung dieser Flüssigkeit ist jene von Rouelle dem jüngeren, welcher im menschlichen Harn den Harnstoff und im Urin der kräuterfressenden Thiere die Benzoësäure oder Hippursäure entdeckt hat. Scheele erkannte bald nachher im Harn die Gegenwart der Harnsäure, welcher er die Bildung der Blasensteine und des Harngrieses zuschrieb. Später machte Wollaston die Analyse verschiedener Arten von Blasensteinen und schrieb davon eine ziemlich vollständige Geschichte. Cruikshank beschäftigte sich ungefähr zu

Zusammensetzung erhalten wird, die von einen Tage zum anderen verglichen werden kann.

Folgende Analysen wurden von Lehmann mit dem während 24 Stunden gesammelten Harn eines jungen Mannes gemacht, der sehr wenig Getränk zu sich zu nehmen pflegt.

	I.	II.	III.
Wasser	936,76	931,42	932,41
Feste Bestandtheile	63.24	68,58	67,59
Harnstoff	31,45	32,91	32,90
Harnsäure	1,02	1,07	1,09
Milchsäure	1,49	1,55	1,51
Wässeriges Extrakt	0,62	0,59	0,63
Spiritus- und Alkoholextrakt	10,06	9,81	10,87
Milchsaures Ammoniak	1,89	1,96	1,73
Chlornatrium und Chlorammonium	3.64	3,60	3,71
Schwefelsaure Alkalien	7,31	7,29	7,32
Phosphorsaures Natron	3,76	3,66	[illegible]
Phosphorsaurer Kalk und Magnesia	1,13	1,18	1,10
Schleim	0,11	0,10	0,11

4592. Die Physiologen hatten zu jeder Zeit vorausgesetzt oder angenommen, daß die Nieren ganz den Urin und die darin befindlichen auflöslichen Theile bereiten. Prevost und ich haben aber gezeigt, daß der Harnstoff, der hauptsächlichste Bestandtheil des Urins, sich nach Hinwegnahme der Nieren im Blute findet und daß folglich die Verrichtungen dieser Organe sich auf die Ausscheidung dieses Stoffes beschränken, ohne zu seiner Bildung mitzuwirken. Wahrscheinlich ist dieß auch der Fall mit der Harnsäure und den übrigen organischen und unorganischen Bestandtheilen des Harns.

Man findet bei allen höheren Thieren Nieren, allein der Harnstoff bildet nicht immer den größten Theil von den aus diesen Organen abzuscheidenden Stoffen; bei den Vögeln, Schlangen rc. besteht beinahe der ganze Harn aus Harnsäure, welches Produkt im menschlichen Harn nur in geringer Menge vorkommt.

Wie dem auch sey, die stickstoffhaltigen Stoffe bilden bei allen höheren Thierklassen die reichlichsten und am besten be-

stimmten organischen Bestandtheile des Harns. Berücksichtiget man die Zusammensetzung dieser verschiedenen Körper, so fällt vor allem die große Menge des darin vorhandenen Stickstoffs auf; und wenn man daran denkt, daß diese Ausscheidungsorgane im Allgemeinen dazu bestimmt sind, den Haushalt von Stoffen des Organismus, die zum Leben untauglich geworden sind, zu befreien, so wird man ganz natürlich zu dem Schlusse gelangen, daß die Verrichtungen der Nieren darin bestehen, den Harnstoff oder die Harnsäure aufzusammeln und auszuscheiden, die von den Umwandlungen unserer Gewebe oder der im Ueberschusse in den Haushalt gelangten Nahrungsstoffe herrühren. Und wenn wir hinzufügen, daß der Harn außerdem alle unorganischen löslichen Salze enthält, die aus dem Organismus entfernt werden sollen, so werden wir die ganze Wichtigkeit der von den Nieren zu erfüllenden Verrichtungen erkannt haben.

Alles verkettet sich in der Oekonomie. Die Verrichtungen, durch welche das Leben sich offenbart, werden niemals gesondert vollzogen, sondern verknüpfen sich gegenseitig auf die innigste Weise. Wenn irgend etwas geeignet ist, die bewunderungswürdige Harmonie in der Verrichtung unserer Organe darzuthun, so sind es gewiß die Beziehungen, wodurch die Funktionen der

Harnstoffes im thierischen Organismus. Man sieht, daß dieß einiger Maßen ein verbrannter Körper ist, der durch Oxydation stickstoffhaltiger Stoffe des Organismus entsteht.

Diese Beziehung zwischen der Harnsecretion und den Respirationserscheinungen ist durch den Versuch festgestellt worden. Es wird leicht seyn, hierüber aus folgender Tabelle zu urtheilen, wo man die Mittelzahlen für den binnen 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoff mit denjenigen für den in einer Stunde verbrannten Kohlenstoff zusammengestellt hat. Jede dieser Mittelzahlen ist durch Versuche an Personen von ungefähr gleichem Alter erhalten worden.

	Binnen 24 Stunden ausgeschiedener Harnstoff.	In einer Stunde verbrannter Kohlenstoff.
Kinder von 8 Jahren . . .	13,5	5 Grammen.
Männer	28,1	11
Frauen	19,1	6,3
Greise	8,1	7,4

Diese Tabelle zeigt, daß, damit bei der Respiration ohne Gefahr für den Organismus 11 Grammen Kohlenstoff stündlich verbrennen können, die Nahrung reichlicher seyn müßte, als in den Fällen, wo die Menge des verbrannten Kohlenstoffs nur 5 Grammen beträgt, und daß folglich im ersteren Falle auch die Bildung des Harnstoffs steigen muß.

Nach dem so eben Gesagten ist es leicht zu begreifen, daß alle Umstände, die auf die mehr oder minder große Respirationsthätigkeit Einfluß haben, gleichzeitig die Harnabsonderung verändern müssen.

Simon und Lehmann haben durch directe Versuche gefunden, daß nach großen Körperanstrengungen die Menge des Harnstoffs im Harn zunimmt, was von einer starken Transpiration abhängen kann, die dessen relative Menge vermehrt, denn alles, was die Circulation und Respiration begünstiget, strebt die absolute Menge des Harnstoffs zu vermindern.

Die Harnsäure, reicher an Kohlenstoff als der Harnstoff, wird sich vorzugsweise bilden, wenn in Folge einer weniger thätigen Respiration die im arteriellen Blute verbrannten Stoffe eine unvollständige Oxydation erleiden.

Man weiß, daß von der Gicht oder vom Blasensteinleiden befallene Personen im Allgemeinen eine Art sitzender Lebensweise

Gerbstoff trübt den Harn, indem er sich mit dem Schleime und mit einem Theil Extractivstoff verbindet; die Trübung ist immer nur sehr leicht; wenn sie etwas beträchtlich ist, so rührt dieß von der zufälligen Gegenwart von Albumin her.

---

war, bleibt in Lösung. Man behandelt diese mit etwas Blutkohle, welche einen gelben Farbstoff und eine Spur Bleioxydes hinwegnimmt, und dampft zur Trockne ab.

Die so erhaltene weiße krystallinische Substanz ist, wie schon erwähnt, ein Gemenge von zwei in ihrem Verhalten verschiedenen Körpern, die sich durch Alkohol leicht trennen lassen; der eine derselben, das Kreatinin, löst sich in siedendem Alkohol leicht, der andere, das Kreatin, sehr schwer auf. Das in Alkohol theils ungelöst bleibende, theils zuerst daraus krystallisirende Kreatin enthält Krystallwasser und ist ohne Reaction auf Pflanzenfarben; das Kreatinin reagirt in der wässerigen Lösung stark alkalisch und seine Krystalle verwittern in der Wärme nicht. Doch da wir auf diese Stoffe beim Kapitel „Muskeln" zurückkommen, so werden wir dort ihre Eigenschaften ausführlicher beschreiben; hier wollen wir nur noch anführen, daß, wie Liebig gefunden hat, bei der Fäulniß des Harns das Kreatin zersetzt wird, während das Kreatinin hierbei keine Veränderung erfährt, daß das Kreatin ein zufälliger und wechselnder Gemengtheil der Chlorzinkverbindung zu sein scheint, indem es mit Chlorzink keine Verbindung bildet und nur wegen seiner Schwerlöslichkeit leicht mit der Chlorzinkverbindung herauskrystallisirt, endlich daß, obwohl die Menge des Kreatins und Kreatinins, die man aus dem Harn erhält, nicht beträchtlich ist, ungefähr nur ¼ Procent beträgt, doch deren Darstellung aus dem Harn von Liebig für weit bequemer und besonders für ökonomischer gehalten wird, als ihre Gewinnung aus dem Fleische.

Was nun die eigentlichen Extraktivstoffe oder Farbstoffe des Harns anbelangt, so bilden diese allerdings noch ein sehr dunkles Gebiet der Thierchemie, in welches in neuester Zeit Scherer einiges Licht zu bringen gesucht hat.

Um diese Stoffe zu isoliren, hat Scherer frischen Harn zuerst zur Entfernung der Schwefelsäure und eines Theils der Phosphorsäure, so wie der Harnsäure mit salpetersaurer Barytlösung versetzt und von dem entstehenden Niederschlage, worin sich zugleich der Blasenschleim befand, durch Filtriren getrennt. Die filtrirte Flüssigkeit wurde zur Fällung der Farbstoffe zuerst mit neutraler essigsaurer Bleilösung und nach weiterer Filtration mit Bleiessig vermischt.

Der durch Bleizucker entstandene Niederschlag war am stärksten gefärbt und enthielt nebst Chlorblei die größte Menge des färbenden Extraktivstoffes an Bleioxyd gebunden. Derselbe wurde mit Salzsäure und Alkohol erwärmt, wobei der Alkohol die Farbstoffe aufnahm, sich dabei roth bis schwarzbraun färbte und nach dem Erkalten leicht vom in Alkohol unlöslichen neugebildeten und vorhanden gewesenen Chlorblei abfiltrirt werden konnte. Nach dem Verdampfen des Alkohols blieb eine dunkle schmierige Masse zurück, aus der die letzten Reste von Salzsäure durch Auswaschen mit Wasser entfernt wurden. Die getrocknete Masse ließ sich leicht zu einem Pulver zerreiben, welches je nach der Natur des Urins und den individuellen Verhältnissen eine hellbraune bis schwarzbraune Farbe besaß, beim Verbrennen eine kaum wägbare Spur Asche hinterließ, in kaltem Wasser kaum merklich löslich, etwas löslicher in

4 Mal war das spec. Gewicht ihres Harns nur . . . 1,016
34 Mal hatte er ein spec. Gewicht zwischen 1,016 und 1,020
44 Mal — 1,020 und 1,030
11 Mal zeigte er als höchstes spec. Gewicht . . . . . 1,030.

Der Urin von Männern in den Blüthejahren war übrigens immer dichter als jener von Greisen, Kindern und Frauen. Ferner muß bemerkt werden, daß die Menge ausgeschiedenen Harns unter übrigens gleichen Umständen größer bei Männern ist.

Die Menge des Harns von 13 Individuen verschiedenen Alters und Geschlechtes, die reichliche Nahrung genossen und unter verschiedenen äußeren Umständen lebten, wechselte von 525 Grammen bis 2 Kilogr. und 271 Grammen.

Bei Individuen männlichen Geschlechtes und in den Blüthejahren ist die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes größer als bei Greisen, Kindern und oft selbst bei Frauen.

Vergleicht man die Harnmenge, die von fünf Männern von 20 bis 45 Jahren während einiger aufeinanderfolgender Tage gelassen worden, so findet man ein Mittel von 743 bis 2271 Grammen. Man sieht, daß hier die Unterschiede schon geringer sind als bei den 13 Individuen, welche die Zahlen 525 und 2271 gegeben haben.

Noch weniger bemerkbar werden die Differenzen für die während einiger auf einander folgender Tage gesammelte Harnmenge von drei Individuen von 20, 22 und 38 Jahren.

	Kilogr.
Das erste Individuum gab in 12 Tagen	11,909
Das zweite „ „ „ 12 „	11,572
Das dritte „ „ „ 8 „ 7,622, oder in 12 Tagen	11,433.

Stellt man endlich dieselben Individuen unter die nämlichen äußeren Bedingungen, so sieht man sie gleiche Mengen von Harn liefern.

Lecanu führt in dieser Beziehung folgende Versuche an:

	Kilogr.		Kilogr.
In 6 Tagen lieferte eine Person	5,961,	in 6 anderen Tagen	6,310
„ 6 „ „ „ „	5,829	„ 6 „ „	5,743
„ 5 „ „ „ „	10,056	„ 5 „ „	9,960
„ 3 „ „ „ „	1,977	„ 3 „ „	1,916
„ 4 „ „ „ „	3,897	„ 4 „ „	3,653

nesia aufgelöst bleiben könnte. Man müßte also zur Lösung des Problems einen directen Versuch wählen.

Liebig nimmt an, daß bei der Fäulniß des Harns die Milchsäure nicht zerstört werde; wenn nun diese Säure einen Bestandtheil des frischen Harns bildet, so muß man sie nach diesem Chemiker im gefaulten Harne wieder finden; gelingt es nicht, ihre Gegenwart in dieser letzteren Flüssigkeit nachzuweisen, so wäre daraus zu schließen, daß diese Säure nicht nur im frischen Harn nicht vorkomme, sondern daß dieser auch keine Substanz enthalte, die zur Bildung der Milchsäure Veranlassung geben könnte. Indessen ist es sehr möglich, daß die Milchsäure bei den Erscheinungen einer so complicirten Gährung, wie diejenige des Harns ist, verschwinden.

Wie dem auch sey, das von Liebig befolgte Verfahren zur Aufsuchung der Milchsäure im gefaulten Harn ist folgendes:

Man dampfte den Harn, zuerst über freiem Feuer, hierauf im Wasserbade zur Trockne ein; der Rückstand wurde mit einem Gemisch von Alkohol und Schwefelsäure behandelt und dann mit Bleioxyd gesättiget. Man trennte den Niederschlag durch das Filtrum und zersetzte die filtrirte Flüssigkeit durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas. Die vom Schwefelblei getrennte Auflösung wurde im Wasserbade zur Trockne eingedampft und mit Alkohol behandelt, welcher Chlornatrium ausschied. Um das Natron zu entfernen, löste man in der alkoholischen Auflösung verwitterte Oxalsäure auf, und nachdem man das oxalsaure Natron getrennt, sättigte man die Flüssigkeit wieder mit Bleioxyd. Die klare Auflösung wurde von Neuem durch Schwefelwasserstoff präcipitirt, im Wasserbade concentrirt und mit einem Ueberschusse von basisch essigsaurem Bleioxyd vermischt, wodurch ein reichlicher weißer Niederschlag gebildet wurde, von dem man die Flüssigkeit durch Filtration schied. Diese letztere Flüssigkeit nun müßte die Milchsäure enthalten.

Das darin enthaltene Blei wurde mit Schwefelwasserstoff präcipitirt. Die im Wasserbade eingedampfte Flüssigkeit ließ man mit Barythydrat kochen, wodurch eine große Menge Ammoniaks ausgetrieben wurde. Nach der Zersetzung des Ammoniaksalzes wurde das erhaltene Barytsalz vorsichtig durch schwefelsaures Zinkoxyd zersetzt. Man hat alle Mittel angewendet,

luten Mengen dieses Stoffes kennen zu lernen, so haben wir hier die erwähnte Correction nicht gemacht.

Die Menge des secernirten Harnstoffs ist beträchtlicher bei den Männern in den Blüthejahren als bei den Frauen, Greisen und Kindern, und beträchtlicher bei den Frauen als bei den Kindern und Greisen gefunden worden. Folgende Tabelle enthält die allgemeinen Angaben über die tägliche Menge dieser Secretion in Grammen ausgedrückt:

	Mittel.	Maximum.	Minimum.
Männer	28,0	33,0	23,1
Frauen	19,1	28,3	9,9
Greise	8,1	12,2	3,9
Kinder von 8 Jahren . . .	13,4	16,4	10,4
Kinder von 4 Jahren . . .	4,5	5,3	3,7

Man weiß, daß der Harn sehr junger Kinder nicht merklich Harnstoff enthält, und ich bin geneigt zu glauben, daß derjenige von Genesenden in dem nämlichen Falle sich befinde, oder daß er sich jenem junger Kinder nähere.

4595 Die Menge der im Harne sich findenden freien Säure ist sehr wechselnd.

Im Allgemeinen kann man sagen, daß ein Liter Harn 1 Gramme kohlensaures Natron sättigen kann.

Der am meisten saure Harn, den Lecanu beobachtet hat, hat nur 2,75 kohlensaures Natron zur Sättigung erfordert.

4596. Die Ausscheidung der Harnsäure wechselt nach dem Alter, der Nahrung, dem Geschlechte 2c. in den Grenzen von 0,089 bis 1,575 Gramme täglich; allein die Differenz, welche in Beziehung auf das Geschlecht und das Alter statt findet, ist nicht so auffallend als wie für die Menge des Harnstoffes, obwohl es bisweilen der Fall ist, daß Individuen von derselben Stärke, ungefähr von gleichem Alter und von gleichem Geschlechte während derselben Zeit merklich gleiche Mengen von Harnsäure liefern.

		In 12 Tagen ausgeschiedene Harnsäure.
Männer	1°	11,945
	2°	11,945
	3°	13,434
	4°	3,624
	5°	5,027

Stunden nach dem Erkalten bemerkt man einen Absatz von Natron haltiger Harnsäure, der das Ansehen von Harnsäure hat, die sich im Harn nach langer Zeit absetzt. Der nach 24 Stunden gesammelte Absatz wog nur $7\frac{1}{2}$ Gran. Verdünnte Mineralsäuren bringen in dieser filtrirten Flüssigkeit einen Niederschlag hervor.

4589. An diese Fragen über die Natur des Harns knüpft sich eine andere in Beziehung auf den Zustand, in welchem der Harnstoff selbst in dieser Flüssigkeit vorkommt. Nach Cap und Henry hatte man angenommen, daß er mit Milchsäure verbunden sey. Pelouze hat seitdem bewiesen, daß es keinen milchsauren Harnstoff gibt. Einige Beobachter haben gedacht, daß der Harnstoff sich mit Harnsäure verbinden könne. Cap und Henry nehmen die Existenz dieser Verbindung im Harne der Vögel und Reptilien an. In jenem der kräuterfressenden Säugethiere soll nach der Meinung derselben Chemiker der Harnstoff zum Theil als hippursaurer Harnstoff vorhanden seyn.

Allein die Existenz aller dieser Salze ist wenigstens zweifelhaft, und alles läßt vermuthen, daß der Harnstoff im freien Zustande im Harn vorhanden sey; gleichwohl könnte man, da man weiß, daß dieser Stoff sich mit Salmiak und Kochsalz verbinden kann, annehmen, daß diese Verbindungen in mehr oder minder beträchtlicher Menge im Harn existiren.

4590. Es wird nun leicht seyn, sich von den Veränderungen Rechenschaft zu geben, die der Harn erleidet, wenn man ihn längere Zeit stehen läßt. Gay Lussac hat gezeigt, daß der Zutritt von Sauerstoff nothwendig ist, damit die Fäulniß im Harne eintreten könne. Wird derselbe bei Abschluß von Luft in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, so verliert er weder seine Durchsichtigkeit, noch seine saure Reaction, noch seinen Geruch, und es scheidet sich daraus nur ein wenig Harnsäure aus. Läßt man ihn aber in Berührung mit Sauerstoff, so wird dieses Gas absorbirt und bewirkt eine wirkliche Gährung.

Man kann annehmen, daß durch den Sauerstoff, indem er sich, wie Liebig glaubt, mit den im Harne enthaltenen stickstoffhaltigen Extraktivstoffen und vielleicht mit dem Farbstoffe verbindet, diese Substanzen in stickstoffhaltige Fermente umgewandelt werden, die sich im unauflöslichen Zustande ausscheiden. Unter

dem Einflusse dieser Fermente verwandelt sich der Harnstoff, indem er die Elemente des Wassers bindet, schnell in kohlensaures Ammoniak. Der Urin wird stark alkalisch und braust dann beim Behandeln mit einer Säure stark auf. Die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckt sich mit einem weißen Häutchen, bisweilen mit wirklichem Schimmel und zu gleicher Zeit setzen sich an den Wänden des Gefäßes kleine Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia ab.

Die Harnsäure scheidet sich zum Theil ab und die Hippursäure verwandelt sich in Benzoësäure. Dieß ist nach Ure der Ursprung dieser Säure, deren Gegenwart Scheele und Proust im Harne angezeigt haben. Letzterer Chemiker hat schon lange die Gegenwart der Essigsäure im gefaulten Harn erkannt. Seine Beobachtung wurde von Thenard und in neuerer Zeit von Liebig bestätiget; allein man kennt den Ursprung dieser Säure noch nicht.

4591. Um die chemische Geschichte des Harns zu vervollständigen, müssen wir ihn nun von einem anderen Gesichtspunkt aus betrachten.

Wie alle thierischen Secretionen, so ist auch der Harn je nach den Umständen, worin sich der Organismus befindet, gewissen Veränderungen unterworfen. Nachdem wir vom chemischen Standpunkt aus einige allgemeine Grundsätze über die Harnsecretion festgestellt haben, müssen wir also die Bedingungen betrachten, welche dieselbe zu verändern fähig sind. Um in dieser Betrachtung sicher zu gehen, wollen wir zuerst einige von F. Simon und Lehmann gemachte Analysen des normalen Harns anführen.

Folgende Analysen des Urins eines Mannes von 33 Jahren, sanguinischen Temperaments, dessen Verdauung und Ernährung nicht die vorzüglichsten waren, sind von Fr. Simon gemacht worden.

	1.	2.
Specifisches Gewicht	1,011	1,012
Wasser	963,20	956,00
Feste Bestandtheile	36,80	44,00
Harnstoff	12,46	14,58
Harnsäure	0,52	0,71

Stunden nach dem Erkalten bemerkt man einen Absatz von Natron haltiger Harnsäure, der das Ansehen von Harnsäure hat, die sich im Harn nach langer Zeit absetzt. Der nach 24 Stunden gesammelte Absatz wog nur 7½ Gran. Verdünnte Mineralsäuren bringen in dieser filtrirten Flüssigkeit einen Niederschlag hervor.

4589. An diese Fragen über die Natur des Harns knüpft sich eine andere in Beziehung auf den Zustand, in welchem der Harnstoff selbst in dieser Flüssigkeit vorkommt. Nach Cap und Henry hatte man angenommen, daß er mit Milchsäure verbunden sey. Pelouze hat seitdem bewiesen, daß es keinen milchsauren Harnstoff gibt. Einige Beobachter haben gedacht, daß der Harnstoff sich mit Harnsäure verbinden könne. Cap und Henry nehmen die Existenz dieser Verbindung im Harne der Vögel und Reptilien an. In jenem der kräuterfressenden Säugethiere soll nach der Meinung derselben Chemiker der Harnstoff zum Theil als hippursaurer Harnstoff vorhanden seyn.

Allein die Existenz aller dieser Salze ist wenigstens zweifelhaft, und alles läßt vermuthen, daß der Harnstoff im freien Zustande im Harn vorhanden sey; gleichwohl könnte man, da man weiß, daß dieser Stoff sich mit Salmiak und Kochsalz verbinden kann, annehmen, daß diese Verbindungen in mehr oder minder beträchtlicher Menge im Harn existiren.

4590. Es wird nun leicht seyn, sich von den Veränderungen Rechenschaft zu geben, die der Harn erleidet, wenn man ihn längere Zeit stehen läßt. Gay Lussac hat gezeigt, daß der Zutritt von Sauerstoff nothwendig ist, damit die Fäulniß im Harne eintreten könne. Wird derselbe bei Abschluß von Luft in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, so verliert er weder seine Durchsichtigkeit, noch seine saure Reaction, noch seinen Geruch, und es scheidet sich daraus nur ein wenig Harnsäure aus. Läßt man ihn aber in Berührung mit Sauerstoff, so wird dieses Gas absorbirt und bewirkt eine wirkliche Gährung.

Man kann annehmen, daß durch den Sauerstoff, indem er sich, wie Liebig glaubt, mit den im Harne enthaltenen stickstoffhaltigen Extraktivstoffen und vielleicht mit dem Farbstoffe verbindet, diese Substanzen in stickstoffhaltige Fermente umgewandelt werden, die sich im unauflöslichen Zustande ausscheiden. Unter

n Einflusse dieser Fermente verwandelt sich der Harnstoff, in- m er die Elemente des Wassers bindet, schnell in kohlensaures nmoniak. Der Urin wird stark alkalisch und braust dann im Behandeln mit einer Säure stark auf. Die Oberfläche : Flüssigkeit bedeckt sich mit einem weißen Häutchen, bisweilen t wirklichem Schimmel und zu gleicher Zeit setzen sich an den änden des Gefäßes kleine Krystalle von phosphorsaurer Am- niak-Magnesia ab.

Die Harnsäure scheidet sich zum Theil ab und die Hippur- ure verwandelt sich in Benzoësäure. Dieß ist nach Ure der rsprung dieser Säure, deren Gegenwart Scheele und Proust Harne angezeigt haben. Letzterer Chemiker hat schon lange Gegenwart der Essigsäure im gefaulten Harn erkannt. Seine obachtung wurde von Thenard und in neuerer Zeit von ebig bestätiget; allein man kennt den Ursprung dieser Säure ch nicht.

4591. Um die chemische Geschichte des Harns zu vervoll- ndigen, müssen wir ihn nun von einem anderen Gesichtspunkt s betrachten.

Wie alle thierischen Secretionen, so ist auch der Harn je ch den Umständen, worin sich der Organismus befindet, ge- ssen Veränderungen unterworfen. Nachdem wir vom chemi- en Standpunkt aus einige allgemeine Grundsätze über die rnsecretion festgestellt haben, müssen wir also die Bedingungen trachten, welche dieselbe zu verändern fähig sind. Um in dieser trachtung sicher zu gehen, wollen wir zuerst einige von F. imon und Lehmann gemachte Analysen des normalen Harns führen.

Folgende Analysen des Urins eines Mannes von 33 Jahren, nguinischen Temperaments, dessen Verdauung und Ernährung ht die vorzüglichsten waren, sind von Fr. Simon gemacht rden.

	1.	2.
pecifisches Gewicht	1,011	1,012
asser	963,20	956,00
ste Bestandtheile	36,80	44,00
rnstoff	12,46	14,58
rnsäure	0,52	0,71

Alkoholextrakt mit freier Milchsäure . .	5,10	4,80
Spiritusextrakt	2,60	5,59
Wässeriges Extrakt und Schleim . . .	1,00	
Milchsaures Ammoniak	1,03	2,55
Salzsaures Ammoniak	0,41	
Chlornatrium	5,20	7,28
Schwefelsaures Kali	3,00	3,51
Phosphorsaures Natron	2,41	2,33
Phosphorsaurer Kalk und Magnesia . .	0,58	0,65
Kieselerde	Spur.	Spur.

Andere Analysen des Harns desselben Individuums.	Erster Morgenharn. Am Abend vorher waren einige Gläser Wasser getrunken worden. — Sauer.	Nach dem Trinken des Kaffees und eines Glases Wasser wurde der Körper 2 Stunden lang in so heftige Bewegung gesetzt, daß der Puls in der Minute über 100 Schläge machte. — Weniger sauer als der erste.	Harn, eine halbe Stunde nach dem vorhergehenden gesammelt. — Sehr sauer.
Dichtheit	1,010	1,008	1,014
Wasser	 972,60	 981,00	 957,60
Feste Bestandtheile	 27,40	 19,00	 42,40
Harnstoff	 8,40	 7,57	 15,26
Harnsäure			
Extractivstoffe . .	 13,96	 8,62	 19,14
Ammoniaksalze .			
Chlorverbindungen			
Phosphorsaures Natron	 1,85	 1,25	 2,75
Schwefelsaures Kali	 2,79	 2,20	. . . . [illegible]
Phosphorsaurer Kalk u. Magnesia	 0,48	 0,26	 0,65

Diese verschiedenen Analysen sind hinreichend, um zu zeigen, wie veränderlich die Menge des im Harn desselben Individuums enthaltenen Harnstoffs je nach den Umständen seiner Bildung ist.

Man kann also kaum hoffen, zu einer befriedigenden Kenntniß der Harnbestandtheile zu gelangen, wenn man nicht die Vorsicht gebraucht, die ganze Menge des während 24 Stunden gesammelten Harns zur Analyse zu nehmen, wodurch eine mittlere

usammensetzung erhalten wird, die von einen Tage zum anderen erglichen werden kann.

Folgende Analysen wurden von Lehmann mit dem wäh-end 24 Stunden gesammelten Harn eines jungen Mannes ge-acht, der sehr wenig Getränk zu sich zu nehmen pflegt.

	I.	II.	III.
Wasser	936,76	931,42	932,41
Feste Bestandtheile	63,24	68,58	67,59
Harnstoff	31,45	32,91	32,90
Harnsäure	1,02	1,07	1,09
Milchsäure	1,49	1,55	1,51
Wässeriges Extrakt	0,62	0,59	0,63
Spiritus- und Alkoholextrakt	10,06	9,81	10,87
Milchsaures Ammoniak	1,89	1,96	1,73
Chlornatrium und Chlorammonium	3,64	3,60	3,71
Schwefelsaure Alkalien	7,31	7,29	7,32
Phosphorsaures Natron	3,76	3,66	3,98
Phosphorsaurer Kalk und Magnesia	1,13	1,18	1,10
Schleim	0,11	0,10	0,11

4592. Die Physiologen hatten zu jeder Zeit vorausgesetzt er angenommen, daß die Nieren ganz den Urin und die darin findlichen auflöslichen Theile bereiten. Prevost und ich haben er gezeigt, daß der Harnstoff, der hauptsächlichste Bestandtheil s Urins, sich nach Hinwegnahme der Nieren im Blute findet d daß folglich die Verrichtungen dieser Organe sich auf die usscheidung dieses Stoffes beschränken, ohne zu seiner Bildung itzuwirken. Wahrscheinlich ist dieß auch der Fall mit der arnsäure und den übrigen organischen und unorganischen Be-ndtheilen des Harns.

Man findet bei allen höheren Thieren Nieren, allein der arnstoff bildet nicht immer den größten Theil von den aus sen Organen abzuscheidenden Stoffen; bei den Vögeln, Schlan-n ꝛc. besteht beinahe der ganze Harn aus Harnsäure, welches odukt im menschlichen Harn nur in geringer Menge vor-mmt.

Wie dem auch sey, die stickstoffhaltigen Stoffe bilden bei en höheren Thierklassen die reichlichsten und am besten be-

stimmten organischen Bestandtheile des Harns. Berücksichtiget man die Zusammensetzung dieser verschiedenen Körper, so fällt vor allem die große Menge des darin vorhandenen Stickstoffs auf; und wenn man daran denkt, daß diese Ausscheidungsorgane im Allgemeinen dazu bestimmt sind, den Haushalt von Stoffen des Organismus, die zum Leben untauglich geworden sind, zu befreien, so wird man ganz natürlich zu dem Schlusse gelangen, daß die Verrichtungen der Nieren darin bestehen, den Harnstoff oder die Harnsäure aufzusammeln und auszuscheiden, die von den Umwandlungen unserer Gewebe oder der im Ueberschusse in den Haushalt gelangten Nahrungsstoffe herrühren. Und wenn wir hinzufügen, daß der Harn außerdem alle unorganischen löslichen Salze enthält, die aus dem Organismus entfernt werden sollen, so werden wir die ganze Wichtigkeit der von den Nieren zu erfüllenden Verrichtungen erkannt haben.

Alles verkettet sich in der Oekonomie. Die Verrichtungen, durch welche das Leben sich offenbart, werden niemals gesondert vollzogen, sondern verknüpfen sich gegenseitig auf die innigste Weise. Wenn irgend etwas geeignet ist, die bewunderungswürdige Harmonie in der Verrichtung unserer Organe darzuthun, so sind es gewiß die Beziehungen, wodurch die Funktionen der Nieren und jene der Lungen mit einander verknüpft sind.

Der Sauerstoff des arteriellen Blutes zerstört, indem er durch die Capillargefäße gelangt, dort durch eine wirkliche Verbrennung die zum Leben untauglich gewordenen Gewebe; der Kohlenstoff und Wasserstoff dieser Gewebe streben, wenigstens zum Theil, sich in Kohlensäure und Wasser zu verwandeln, um durch die Lungen ausgeschieden zu werden. Welche Form nimmt aber der Stickstoff an? Die einfachste Verbindung, die derselbe bilden könnte, wäre das Ammoniak; da aber dieser Körper nicht im freien Zustande im Organismus bestehen kann, so müßte er von der Natur verändert werden; zu diesem Zwecke war es ihr hinreichend, ihn mit Kohlensäure zu verbinden und aus dieser Verbindung die Elemente des Wassers zu eliminiren, um sie in Harnstoff zu verwandeln. Da dieser Stoff unschädlich und in Wasser löslich ist, so kann er ohne die geringste Gefahr in den Strom der Circulation gelangen und von den Nieren aufgenommen und ausgeschieden werden. Dieß ist der Ursprung des

Zusammensetzung erhalten wird, die von einen Tage zum anderen verglichen werden kann.

Folgende Analysen wurden von Lehmann mit dem während 24 Stunden gesammelten Harn eines jungen Mannes gemacht, der sehr wenig Getränk zu sich zu nehmen pflegt.

	I.	II.	III.
Wasser	936,76	931,42	932,41
Feste Bestandtheile	63,24	68,58	67,59
Harnstoff	31,45	32,91	32,90
Harnsäure	1,02	1,07	1,09
Milchsäure	1,49	1,55	1,54
Wässeriges Extrakt	0,62	0,59	0,63
Spiritus- und Alkoholextrakt	10,06	9,81	10,87
Milchsaures Ammoniak	1,89	1,96	1,73
Chlornatrium und Chlorammonium	3,64	3,60	3,71
Schwefelsaure Alkalien	7,31	7,29	7,32
Phosphorsaures Natron	3,76	3,66	3,88
Phosphorsaurer Kalk und Magnesia	1,13	1,18	1,10
Schleim	0,11	0,10	0,11

4592. Die Physiologen hatten zu jeder Zeit vorausgesetzt oder angenommen, daß die Nieren ganz den Urin und die darin befindlichen auflöslichen Theile bereiten. Prevost und ich haben aber gezeigt, daß der Harnstoff, der hauptsächlichste Bestandtheil des Urins, sich nach Hinwegnahme der Nieren im Blute findet und daß folglich die Verrichtungen dieser Organe sich auf die Ausscheidung dieses Stoffes beschränken, ohne zu seiner Bildung mitzuwirken. Wahrscheinlich ist dieß auch der Fall mit der Harnsäure und den übrigen organischen und unorganischen Bestandtheilen des Harns.

Man findet bei allen höheren Thieren Nieren, allein der Harnstoff bildet nicht immer den größten Theil von den aus diesen Organen abzuscheidenden Stoffen; bei den Vögeln, Schlangen rc. besteht beinahe der ganze Harn aus Harnsäure, welches Produkt im menschlichen Harn nur in geringer Menge vorkommt.

Wie dem auch sey, die stickstoffhaltigen Stoffe bilden bei allen höheren Thierklassen die reichlichsten und am besten be-

führen, welche zur Begünstigung der Harnsäurebildung sehr geeignet ist.

Anderseits hat man beobachtet, daß in Folge ermüdender und angestrengter Körperbewegungen der Harn alkalisch werden kann.

Man kann sich diese Thatsache leicht erklären, wenn man weiß, daß sich die Harnsäure in Harnstoff verwandeln läßt, wenn sie der Einwirkung eines Sauerstoffüberschusses ausgesetzt wird, und daß selbst die Hippursäure eine ähnliche Oxydation erleiden kann. Indem diese Stoffe auf solche Weise verschwinden oder sich in minder beträchtlicher Menge bilden, ist leicht einzusehen, daß der Harn, der ihnen seine saure Reaction verdankt, diese unter den erwähnten Umständen verlieren kann.

Proust hat gezeigt, daß in Folge des Genusses fetter Nahrungsmittel, durch welche ein Ueberschuß von Kohlenstoff in den Organismus gelangt, der Harn trübe wird und kleine Kryställchen von Harnsäure ausscheidet.

Alle diese Thatsachen beweisen den merkwürdigen Einfluß, den die Respiration auf die Harnsecretion ausübt.

4593. Diese Funktion muß, wie man leicht einsehen wird, nach dem Alter und dem Geschlecht des Individuums, bei welchem die Beobachtung gemacht wird, besonders aber nach der Nahrungsweise der Personen eine veränderliche seyn.

Der Einfluß, den diese verschiedenen Bedingungen auf die Harnsecretion ausüben, ist von verschiedenen Beobachtern und ganz besonders von Lecanu studirt worden, dem man eine ausgedehnte Arbeit über diesen Gegenstand verdankt. Derselbe hat seine Versuche an 16 Individuen verschiedenen Geschlechtes und Alters gemacht, nämlich an

6 Männern von 20 bis 45 Jahren,
2 Greisen von 84 bis 86 „
4 Frauen von 18 bis 28 „
4 Kindern.

Das specifische Gewicht des von Lecanu untersuchten Harns war bedeutend veränderlich. Wir theilen hier die Grenzen dieser Dichtheiten mit, die an 93 Proben des von 16 Individuen gelassenen Harns, nachdem davon immer die von jedem Individuum in einem Tage gelieferte Menge gesammelt war, bestimmt worden sind.

4 Mal war das spec. Gewicht ihres Harns nur		1,016
34 Mal hatte er ein spec. Gewicht zwischen	1,016 und	1,020
44 Mal	— 1,020 und	1,030
11 Mal zeigte er als höchstes spec. Gewicht		1,030.

Der Urin von Männern in den Blüthejahren war übrigens immer dichter als jener von Greisen, Kindern und Frauen. Ferner muß bemerkt werden, daß die Menge ausgeschiedenen Harns unter übrigens gleichen Umständen größer bei Männern ist.

Die Menge des Harns von 13 Individuen verschiedenen Alters und Geschlechtes, die reichliche Nahrung genossen und unter verschiedenen äußeren Umständen lebten, wechselte von 525 Grammen bis 2 Kilogr. und 271 Grammen.

Bei Individuen männlichen Geschlechtes und in den Blüthejahren ist die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes größer als bei Greisen, Kindern und oft selbst bei Frauen.

Vergleicht man die Harnmenge, die von fünf Männern von 20 bis 45 Jahren während einiger aufeinanderfolgender Tage gelassen worden, so findet man ein Mittel von 743 bis 2271 Grammen. Man sieht, daß hier die Unterschiede schon geringer sind als bei den 13 Individuen, welche die Zahlen 525 und 2271 gegeben haben.

Noch weniger bemerkbar werden die Differenzen für die während einiger auf einander folgender Tage gesammelte Harnmenge von drei Individuen von 20, 22 und 38 Jahren.

	Kilogr.
Das erste Individuum gab in 12 Tagen	11,969
Das zweite „ „ „ 12 „	11,572
Das dritte „ „ „ 8 „ 7,622, oder in 12 Tagen	11,433.

Stellt man endlich dieselben Individuen unter die nämlichen äußeren Bedingungen, so sieht man sie gleiche Mengen von Harn liefern.

Lecanu führt in dieser Beziehung folgende Versuche an:

	Kilogr.		Kilogr.
In 6 Tagen lieferte eine Person	5,961,	in 6 anderen Tagen	6,310
„ 6 „ „ „ „	5,829	„ 6 „ „	5,743
„ 5 „ „ „ „	10,056	„ 5 „ „	9,959
„ 3 „ „ „ „	1,977	„ 3 „ „	1,916
„ 4 „ „ „ „	3,897	„ 4 „ „	3,653.

Das Mittel von 48 Versuchen gibt 1268 Grammen Harn für 24 Stunden. Aber bei einigen erreicht die Menge des ausgeschiedenen Harns niemals diese Ziffer; bei anderen überschreitet sie dieselbe immer. Dieser Umstand macht es erklärlich, wie die Beobachter, welche solche Berechnungen machten, zu so verschiedenen Resultaten gelangen konnten. Die Menge des in 24 Stunden secernirten Harns wird nämlich von Haller auf 1568 Grammen, von Bostock auf 1280 Gr., von Prout auf 1040 Gr., von Thomson auf 1510 Gr. und von Rayer auf 1257 Grammen geschätzt.

4594. Wir wollen nun die Harnstoffmengen mit einander vergleichen, welche der während mehrerer auf einander folgender Tage von verschiedenen Individuen gesammelte Harn enthalten kann.

Folgende Tabelle ist der Arbeit Lecanus entlehnt:

In 12 Tagen	secernirte	ein Mann	von	20	Jahren	334	Gramm.	Harnstoff.
Id.	„	Id.	„	22	Id.	334	„	„
Id.	„	Id.	„	38	Id.	310	„	„
Id.	„	Id.	„	43	Id.	351	„	„
Id.	„	Id.	„	53	Id.	364	„	„
Id.	„	eine Frau	„	28	Id.	205	„	„
Id.	„	Id.	„	16	Id.	210	„	„
Id.	„	ein Kind	„	8	Id.	171	„	„
Id.	„	Id.	„	8	Id.	168	„	„

Lecanu berechnet die Menge des Harnstoffs aus jener des salpetersauren Harnstoffs; er nimmt an, daß 100 Theile dieses Salzes bestehen aus:

Harnstoff	53,50
Salpetersäure	46,50

Die Versuche von Regnault haben aber gezeigt, daß der Harnstoff bei seiner Verbindung mit den Basen ein Aequivalent Wasser aufnimmt, was gibt:

$$\begin{array}{llll} C_2\ H_4\ Az_2\ O_2 & = 60 & \ldots & 48{,}8 \\ Az\ O_5\ HO & = \underline{63} & \ldots & \underline{51{,}2} \\ & \quad 123 & & 100{,}0. \end{array}$$

Bei den Versuchen Lecanus ist demnach die Menge des Harnstoffs ungefähr um $\frac{1}{10}$ zu hoch geschätzt worden. Allein da die Abhandlung von Lecanu den Zweck hat, vielmehr die Fälle der Veränderungen in der Harnstoffmenge, als die abso-

luten Mengen dieses Stoffes kennen zu lernen, so haben wir hier die erwähnte Correction nicht gemacht.

Die Menge des secernirten Harnstoffs ist beträchtlicher bei den Männern in den Blüthejahren als bei den Frauen, Greisen und Kindern, und beträchtlicher bei den Frauen als bei den Kindern und Greisen gefunden worden. Folgende Tabelle enthält die allgemeinen Angaben über die tägliche Menge dieser Secretion in Grammen ausgedrückt:

	Mittel.	Maximum.	Minimum.
Männer	28,0	33,0	23,1
Frauen	19,1	28,3	9,9
Greise	8,1	12,2	3,9
Kinder von 8 Jahren . . .	13,4	16,4	10,4
Kinder von 4 Jahren . . .	4,5	5,3	3,7

Man weiß, daß der Harn sehr junger Kinder nicht merklich Harnstoff enthält, und ich bin geneigt zu glauben, daß derjenige von Genesenden in dem nämlichen Falle sich befinde, oder daß er sich jenem junger Kinder nähere.

4595 Die Menge der im Harne sich findenden freien Säure ist sehr wechselnd.

Im Allgemeinen kann man sagen, daß ein Liter Harn 1 Gramme kohlensaures Natron sättigen kann.

Der am meisten saure Harn, den Lecanu beobachtet hat, hat nur 2,75 kohlensaures Natron zur Sättigung erfordert.

4596. Die Ausscheidung der Harnsäure wechselt nach dem Alter, der Nahrung, dem Geschlechte 2c. in den Grenzen von 0,089 bis 1,575 Gramme täglich; allein die Differenz, welche in Beziehung auf das Geschlecht und das Alter statt findet, ist nicht so auffallend als wie für die Menge des Harnstoffes, obwohl es bisweilen der Fall ist, daß Individuen von derselben Stärke, ungefähr von gleichem Alter und von gleichem Geschlechte während derselben Zeit merklich gleiche Mengen von Harnsäure liefern.

		In 12 Tagen ausgeschiedene Harnsäure.
Männer	1°	11,945
	2°	11,945
	3°	13,434
	4°	3,624
	5°	5,027

		In 12 Tagen ausgeschiedene Harnsäure.
Greise	1°	6,516
	2°	2,286
Frauen	1°	3,667
	2°	5,425
	3°	7,083
	4°	3,942
Kinder.	1°	1,977
	2°	3,189.

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß die Bildung der Harnsäure keinen ebenso regelmäßigen Gang befolgt, wie jene des Harnstoffs, was leicht erklärt werden kann, wenn man berücksichtiget, daß die Harnsäurebildung nur zufällig statt findet, wenn ein Theil der neutralen stickstoffhaltigen thierischen Stoffe nur unvollkommen verbrannt wird. Man weiß in der That, daß die Harnsäure ein weniger oxydirter Körper als der Harnstoff ist.

4597. Die Menge des Schleimes hat sich bei den Untersuchungen von Lecanu sehr veränderlich gezeigt; bei 4 Männern von 20, 22, 38 und 43 Jahren betrug sie 1,13, 1,72, 1,27, 1,63 Gramme; bei einem fünften, sehr robusten Mann erhielt man nur 0,312, bei einem anderen 0,478 Schleim. Bei Frauen und Greisen 0,29 bis 0,375. Aus Kinderharn erhält man davon nur unwägbare Mengen.

4598. Nach dem, was wir später über die in den Harn gelangenden Stoffe erfahren werden, könnte man a priori schließen, daß die Menge der in 24 Stunden durch den Harn entleerten fixen Salze sehr veränderlich seyn müsse. Aus den an 11 Individuen angestellten Versuchen sieht man in der That, daß diese Menge von 4,84 bis auf 24,5 Grmm. steigen kann, welche Variationen an einem und demselben Individuum wahrgenommen worden sind; wenn indessen die Art der Ernährung normal ist, so beobachtet man im Allgemeinen, daß die Salzmenge größer bei Männern in den Blüthejahren als bei Frauen, Kindern und Greisen ist, was man begreift, wenn man erwägt, daß die Männer eine viel größere, immer mit feuerbeständigen Salzen versehene Nahrung zu sich nehmen.

	Mittel.	Maximum.	Minimum.
Männer	16,8	24,5	9,9
Frauen.	14,3	19,6	10,7
Kinder von 8 Jahren . . .	10,0	10,9	9,9
Greise	8,0	9,7	4,8

Unter den Salzen haben die phosphorsauren Erden Veränderlichkeiten gezeigt, welche mit dem Geschlecht und Alter der Individuen in keiner Beziehung stehen; das Gewicht derselben wechselte von 1,960 bis 0,029 Gramme.

Donne hat beobachtet, daß der Harn schwangerer Frauen eine geringere Menge phosphorsaurer Erden als der gewöhnliche Harn enthält.

Fourcroy hat die Meinung ausgesprochen, daß der Harn von Greisen mehr Salze und besonders mehr Erdphosphate enthalte. Guibourt und Rayer glauben das Gegentheil. Lecanu hat gesehen, daß von ihm untersuchter Kinderharn mehr phosphorsaure Erden enthielt als jener von Greisen, obwohl der Harn von einem der letzteren merklich sauer war.

Die Menge des täglich durch den Harn verschiedener Individuen entleerten Kochsalzes wechselt von 0,016 bis 7,550 Gr. Für ein und dasselbe Individuum sind diese Abweichungen weniger stark, können aber doch noch von 2 bis 5 Grammen täglich gehen; dieselben sind merklich die nämlichen bei Männern in den Blüthejahren und bei Kindern. Bei Greisen und bei Frauen vermindert sich die Menge des Kochsalzes auf solche Weise, daß es unmöglich ist, die beobachteten Differenzen Beobachtungsfehlern zuzuschreiben. Die Frauen hatten übrigens dieselbe Nahrung genossen wie die Männer. Während ein Mann durch den Harn 2,9 bis 4,6 Grammen Kochsalz entleert, geben Frauen nicht mehr als 0,690 und als Minimum 0,017 Gramme.

Doktor Prout hat beobachtet, daß der Harn Sterbender beinahe ganz von Kochsalz frei ist, was mit der fortschreitenden Abnahme übereinstimmt, die das Kochsalz gegen das Ende des Lebens zu erleidet.

Die Menge der in Wasser löslichen Phosphate geht bei einem und demselben Individuum von 0,111 bis 4,643 Grammen und scheint weder mit dem Alter, noch mit dem Geschlecht

der Personen in Beziehung zu stehen. Im Allgemeinen erreicht oder überschreitet sie nur sehr selten 1 Gramme.

Ebenso geht die im Harn als lösliches Sulfat enthaltene Schwefelsäure von 1,988 bis 3,730 Grammen.

Die Schlüsse, zu welchen Lecanu gelangt ist, sind kurz folgende:

Der Harnstoff und die Harnsäure werden während gleicher Zeiten von einem und demselben Individuum in gleich bleibenden Mengen ausgesondert.

Die Mengen des von verschiedenen Individuen in gleichen Zeiten ausgeschiedenen Harnstoffs ist verschieden und steht in Beziehung zum Geschlecht und Alter der Individuen; dieselbe ist größer bei Männern in den Blüthejahren als bei Frauen; sie ist bedeutender bei diesen als bei den Greisen und Kindern.

Die Menge der feuerbeständigen Stoffe, welche von verschiedenen Individuen in gleicher Zeit ausgeschieden wird, ist verschieden und diese Verschiedenheit steht in keiner Beziehung zum Geschlecht oder Alter und ist sogar bei einem und demselben Individuum bedeutend.

Die allgemeinen Ergebnisse der Versuche von Lecanu sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

In 24 Stunden ausgeschiedene Produkte.	Kinder von 4 Jahren.	Kinder von 8 Jahren.	Männer.	Greise.	Frauen.
	Grammen.	Grammen.	Grammen.	Grammen.	Grammen.
Harnsäure	„	0,15 bis 0,25	0,30 bis 1,0	0,20 bis 0,50	0,30 bis 0,60
Harnstoff	3 bis 5	10 bis 16	23 bis 33	4 bis 12	10 bis 28
Salze	„	10	10 bis 25	5 bis 10	10 bis 20
Kochsalz	„	2 bis 5	4 bis 7	0,4 bis 1,5	0,1 bis 0,7
Erdphosphate	„	0,3 bis 1,3	0A bis 2,0	0,2	0,2 bis 3,0

4309. Es bleibt uns noch übrig, den Einfluß zu betrachten, den die Getränke, festen Nahrungsmittel und zufällig in den Organismus gelangten Stoffe auf die Harnsecretion ausüben können.

Jedermann weiß, daß der Genuß einer großen Menge Wassers unmittelbar die Menge des ausgeschiedenen Harns vermehrt. Man hat beobachtet, daß in diesem Falle der Harn heller und sein specifisches Gewicht kleiner wird. Es wäre schwer

zu begreifen, wenn dieß anders wäre. Der Ueberschuß des in den Magen gebrachten Wassers gelangt rasch in den Kreislauf, ohne den mindesten Einfluß auf die Secretion des Harnstoffes und der übrigen organischen Bestandtheile des Harns auszuüben. Alles, was er veranlassen kann, ist, daß er die Salze aufnimmt, die er im Organismus findet, und daß er so die binnen einer gegebenen Zeit ausgeschiedene Menge der unorganischen Stoffe ein wenig vermehrt. Diesen Schluß kann man wenigstens aus den Versuchen von Becquerel ziehen.

Man nimmt allgemein an, daß die Natur und Menge der Nahrungsmittel einen großen Einfluß auf die Harnsecretion äußern. Dieser Einfluß ist unbestreitbar, aber er ist von einigen Beobachtern vielleicht übertrieben worden.

Es ist in der That unmöglich zu behaupten, daß der Harnstoff und die übrigen organischen Bestandtheile des Harns sich einzig und allein auf Kosten der Nahrungsmittel bilden. Die Bildung dieser Stoffe dauert während der strengsten Diät fort, die gewisse Kranke zu halten haben, wie auch während der Nüchternheit, wozu man Thiere zwingen kann. Wir haben gesehen, daß man dann den Ursprung dieser Stoffe den Metamorphosen zuschreiben müsse, welche die durch das arm gewordene Blut aufgenommenen Bestandtheile des Organismus durch die Wirkung der Respiration erleiden.

Jedoch ist es klar, daß in dem Falle, wo ein Ueberschuß der Respirationsstoffe in den Organismus gelangt, unter dem Einflusse einer sehr reichlichen Ernährung ein Theil der stickstoffhaltigen Stoffe, woraus die Nahrung besteht, direkt in der Form von Harnstoff durch den Harn ausgeschieden wird.

Anderseits wird durch die so verschiedenen Nahrungsstoffe, woran uns die Fortschritte der Civilisation allmählig gewöhnt haben, eine Menge stickstoffhaltiger Substanzen in den Organismus gebracht, die untauglich sind, auf direkte Weise zur Ernährung unserer Gewebe zu dienen.

Die Assimilationskräfte des Organismus, so thätig sie auch sein mögen, werden doch nie das Theïn in Fleisch verwandeln können. Diese Substanz, so wie auch viele andere ähnliche, können im großen Ernährungsakt nur eine Nebenrolle spielen; es ist wahrscheinlich, daß diese Stoffe, nachdem sie für die Be-

dürfnisse der Respiration gedient haben, unmittelbar zur Bildung des Harnstoffs mitwirken.

Auf diese Weise denken wir uns den Einfluß, welchen die Nahrungsstoffe auf die Harnsecretion ausüben.

4600. Doktor Chossat hat bewiesen, daß die festen Bestandtheile des Harns nicht nur mit dem Gewichte der Nahrungsmittel von derselben Natur, sondern auch mit den in gleicher Menge genommenen Nahrungsstoffen von verschiedener Natur in ihrer Menge wechseln.

Anderseits haben Simon und Lehmann gezeigt, daß die Menge des Harnstoffes im Urin durch reichliche stickstoffhaltige Kost vermehrt und bei entgegengesetzten Verhältnissen vermindert wird.

4601. Unter den in den Organismus zufällig gelangten Stoffen gehen einige theils unverändert, theils nachdem sie mehr oder minder große Veränderungen erlitten haben, in den Harn über, während andere niemals in dieser Flüssigkeit angetroffen werden können.

Man verdankt Wöhler eine zahlreiche Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand.

Nach diesem Chemiker gehen die Farbstoffe der Rhabarber, des Krapps, Campechenholzes, der rothen Runkelrüben, Heidelbeeren, Maulbeeren, schwarzen Kirschen ꝛc., der schwefelsaure Indigo, Gummigutt ꝛc., in den Harn über und färben diesen stark.

Die Spargeln ertheilen ihm einen besonderen stinkenden Geruch, der von der theilweisen Zersetzung gewisser darin enthaltener Stoffe herrührt.

Viele ätherische Oele, wie Wachholderöl und Knoblauchöl, können in den Harn übergehen; Terpenthinöl, gewisse Harze, Balsame theilen ihm einen Geruch nach Veilchen mit.

Opium, Copaivabalsam, Assa foetida, Safran ertheilen dem Harn ihren eigenen Geruch.

Kohlensaure, schwefelsaure, chlorsaure, Schwefelcyan-, salpetersaure, phosphorsaure Salze gehen in den Harn unverändert über.

Nach Cantu findet man Quecksilber in merklicher Menge im Harn von Individuen, welche die Quecksilberkur gebrauchen.

Gold-, Antimon- und Arsenikpräparate werden zum größten Theil durch den Harn ausgeschieden; das Jod findet man darin als Jodverbindung; Schwefel, Schwefelwasserstoff und Sulfüre können darin auch wieder, aber im Zustande von schwefelsauren Salzen gefunden werden.

Im Allgemeinen gelangen die in den Organismus gebrachten Stoffe in den Harn, nachdem sie eine wirkliche Oxydation erlitten haben. Indessen findet man darin das rothe Cyaneisenkalium als gelbes Cyaneisenkalium wieder, welches selbst ohne Veränderung in den Harn übergeht.

Es ist schwer, den Harn mittelst organischer Säuren sauer zu machen, denn diese werden zum großen Theil im Organismus zerstört. Auf diese Art werden die citronensauren, äpfelsauren, essigsauren Salze in kohlensaure Salze verwandelt, daher der Harn nach dem Gebrauch dieser Salze oft alkalisch wird, selbst wenn diese einen Ueberschuß von Säure enthalten. Man braucht nur rothe Früchte, wie Erdbeeren oder Kirschen, die weinsteinsaure oder citronensaure Salze enthalten, zu essen, um im Harn diese alkalische Reaction eintreten zu sehen.

Die Benzoësäure erleidet im Organismus eine sehr merkwürdige Verwandlung; man findet sie im Harne im Zustande von Hippursäure mit Basen verbunden. Doktor Ure hat zuerst die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt, welche seitdem von Keller u. A. bestätiget worden ist. *)

Die Benzoësäure verbindet sich also im Organismus mit einem stickstoffhaltigen, von der Metamorphose der Gewebe herrührenden Körper und wird als Hippursäure ausgeschieden. Diese Thatsache kann eine hohe Wichtigkeit in der Physiologie erlangen, indem sie beweist, daß gewisse stickstofffreie Stoffe unserer Nahrungsmittel auf directe Weise bei der Umwandlung stickstoffhaltiger Stoffe des Organismus sich betheiligen können.

Eisen-, Blei- und Kupferpräparate, Alkohol, Aether, Campher, Dippel'sches Oel, Moschus, die Farbstoffe der Cochenille, der Gelbbeeren, des Lackmus und der Alkanna gehen niemals in den Harn über.

---

*) Auch die Zimmtsäure wird, wie Erdmann und Marchand gefunden haben, bei ihrem Durchgang durch den thierischen Organismus in Hippursäure verwandelt und als solche mit dem Harn entleert. D. Uebers.

Dasselbe ist mit einer großen Zahl unorganischer Stoffe der Fall; viele derselben erleiden schon im Verdauungskanal Zersetzungen, welche sie unauflöslich machen und so ihre Absorption und ihren Uebergang in das Blut verhindern.*)

4602. Pathologischer Harn. Bei den meisten Krankheiten ist die Harnsecretion mehr oder minder stark verändert. Dieselbe kann vermehrt oder vermindert werden. Die Dichtheit des Harns, seine Farbe, sein Geruch, die Stoffe, die er enthält, die Sedimente, die sich darin absetzen, können in vielen Fällen wechseln.

---

*) Unsere Kenntnisse über die Veränderungen, welche in den lebenden Organismus eingeführte Stoffe bei ihrem Uebergange in den Harn erleiden, sind durch die neuesten, von Wöhler und Frerichs hierüber angestellten Versuche bedeutend erweitert worden. Die Resultate dieser interessanten, an Menschen und Thieren, meist Hunden, angestellten Versuche sind folgende:

Salicylige Säure (Spiräasäure) und Schwefelcyankalium (Rhodankalium) gehen unverändert in den Harn über.

Der Harnstoff verwandelt sich bei seinem Durchgang durch den Organismus nicht, wie man erwarten könnte, in kohlensaures Ammoniak, sondern scheint auch unverändert wieder ausgeschieden zu werden.

Das Senfölammoniak (Rhodallin) findet man in Schwefelcyanammonium verwandelt im Harn.

Blausäurefreies Bittermandelöl verwandelt sich im thierischen Organismus durch Aufnahme von 2 Atomen Sauerstoff zuerst in Benzoësäure, die dann zu Hippursäure wird, welche man im Harn in großer Menge findet. Auch Benzoëäther wird wegen der darin vorhandenen Benzoësäure in Hippursäure verwandelt, während das Aethyloxyd verschwindet. Peruvianischer Balsam veranlaßt durch seinen Gehalt an Zimmtsäure ebenfalls die Bildung von Hippursäure und außerdem noch diejenige eines Stoffes, der dem Harn die Eigenschaft ertheilt, mit Salzsäure eine blutrothe Färbung anzunehmen.

Amygdalin wird bei großen Dosen theilweise unverändert durch die Nieren abgeschieden, gewöhnlich verschwindet es aber; auch kann statt seiner keine Hippursäure und keine Blausäure im Harn entdeckt werden.

Die Gerbsäure wird im Organismus in Gallussäure, Pyrogallussäure und huminartige Stoffe verwandelt, welche Produkte sich im Harn leicht nachweisen lassen. Die Gallussäure selbst geht unverändert durch den Körper hindurch.

Die Harnsäure, als harnsaure Salze in den lebenden Organismus gebracht, wird darin in ähnlicher Weise umgesetzt, wie dieß außerhalb demselben durch Bleisuperoxyd bewerkstelligt werden kann; sie wird nämlich als Harnstoff und als Oxalsäure (diese als oxalsaurer Kalk) mit dem Harn ausgeschieden. Das dritte Produkt der Zersetzung der Harnsäure durch Bleisuperoxyd, nämlich das Allantoïn, kann nicht im Harn, weder nach dem Genuß von harnsauren Salzen, noch nach jenem von Al-

Man weiß, daß die alten Aerzte einen großen Werth auf die Prüfung dieser Veränderungen gelegt hatten und daß diese ein sehr wichtiges Element bei der Erforschung der Symptome und besonders im Verlaufe gewisser Krankheiten bildeten. Seitdem aber positivere Bestrebungen und auf die Kenntniß physikalischer Gesetze gegründete Methoden an die Stelle der Empirie, wovon die Wissenschaften sich zu befreien so viel Mühe haben, getreten sind, hat die Wahrnehmung der Eigenschaften des Harns für eine große Zahl von Krankheiten die übertriebene Wichtigkeit verloren, die ihr die alten Aerzte zuschrieben.

Es sind zwar über die Zusammensetzung des Harns bei den Krankheiten zahlreiche und ausgedehnte Untersuchungen gemacht worden, allein die Analysen, welche die Wissenschaft besitzt, haben nur in wenigen Fällen zu bestimmten, für den Arzt und Physiologen wirklichen Werth habenden Folgerungen geführt.

Man darf sich über dieses Resultat nicht verwundern. Das Studium der Veränderungen des Harns ist voll von Schwierigkeiten. Sind die Funktionen des Organismus einmal gestört, so können so viele Umstände auf die Harnsecretion Einfluß haben, daß es in vielen Fällen schwierig ist, sie ganz nach ihrem wirklichen Werthe zu schätzen. Die vermehrte oder verminderte Respirationsthätigkeit, die Enthaltung von Nahrung, Getränke und genommene Arzneimittel, die Transpiration, die sich einstellen kann, sind so viele Bedingungen, welche die Qualitäten des Harns verändern können. Die Beobachter haben nicht immer gesucht, sich von jeder derselben Rechenschaft zu geben, und deßhalb sind

---

lantoin selbst, nachgewiesen werden; dasselbe scheint in noch nicht näher bekannte Produkte verwandelt zu werden.

Durch diese Art der Umsetzung der Harnsäure im Organismus wird uns das entgegengesetzte Verhalten des Harnstoffs und der Harnsäure, die Verminderung des Harnstoffs bei Vermehrung der Harnsäure im Fieberharn und das umgekehrte Verhältniß im normalen Harn verständlich; auch wird dadurch Licht auf die Bildungsweise der aus oxalsaurem Kalk bestehenden Harnsteine, welche sich als eine Oxydation der Umwandlungsprodukte der Harnsäure darstellt, geworfen.

Das Alloxantin scheint bei seinem Durchgang durch den thierischen Körper auch in Harnstoff verwandelt zu werden.

Chinon und Anilin gehen als solche nicht in den Harn über. (Göttinger gelehrte Anzeigen, 3. April 1848). D. Uebers.

vielleicht ihre Untersuchungen an allgemeinen, der Wissenschaft wahrhaft nützlichen Resultaten so unvollkommen geblieben.

Wir wollen nun die Resultate der genauesten Analysen und die am besten erkannten Charaktere von pathologischem Harn summarisch mittheilen.

4603. Bei den Entzündungen ist der Urin im Allgemeinen von dunkler Farbe, bisweilen bräunlichroth oder selbst braun, und besitzt ein ziemlich hohes specifisches Gewicht. Die Menge des Harnstoffes kann veränderlich sein; am häufigsten ist sie vermehrt, bisweilen vermindert, was immer in Folge reichlicher Aderlässe der Fall ist. Die Harnsäure hingegen scheint immer vermehrt zu sein und erhöht sich in gewissen Fällen auf 3 Procent und nach einer Beobachtung von Becquerel sogar auf 5,9 Procent vom Gewichte der festen Stoffe, während im normalen Harn selten die Menge von 1,5 Proc. erreicht wird. Was die Salze anbelangt, so sind diese immer vermindert, was sich leicht durch den Einfluß der den Kranken anbefohlenen Diät erklärt. Jedoch scheinen nach einer Beobachtung von Simon die schwefelsauren Salze im fraglichen Harn kaum vermindert zu sein, und dieß muß sein, da die Schwefelsäure des Harns zum großen Theil von der Oxydation herrührt, welche der Schwefel der eiweißartigen Stoffe unter dem Einflusse der Respiration erleidet, die, wie man weiß, bei den Entzündungen sehr thätig ist. Die Existenz der schwefelsauren Salze im Harn ist also bis auf einen gewissen Punkt unabhängig von der Menge der in den Körper gelangten festen Nahrung.

In der letzten Periode der Entzündungen, so wie auch bei einer Zahl anderer Krankheiten und besonders bei den Wechselfiebern wird der Urin sedimentös. Am häufigsten sind die sich abscheidenden Sedimente gelb oder bisterfarbig, und bestehen zum Theil aus Harnsäure oder harnsauren Salzen; bisweilen sind sie aus Schleim gebildet und seltener aus unlöslichen Phosphaten, in welch letzterem Falle der Harn immer ammoniakalisch ist.

Es scheint, daß diese Reaction bisweilen im Harn von Kranken eintrete, die an schweren Fiebern, z. B. Typhus darniederliegen. Sie rührt vielleicht von einem zu langen Verweilen des Harns in der Blase her. Wie dem auch sei, die übrigen Eigenschaften des Harns werden unter dem Einflusse dieser schweren

Krankheiten auffallend verändert; er ist gewöhnlich braun gefärbt, specifisch leichter als normaler Harn, der Harnstoff ist darin immer vermindert; die Salze sind in demselben Falle, ohne davon die Sulfate auszunehmen. Was die Harnsäure anbelangt, so ist deren Menge oft vermehrt.

In der ersten Periode der Lungensucht besitzt der Harn oft dieselben Charaktere wie bei den Entzündungen; er ist gefärbter und dichter als im normalen Zustande, und sein Concentrationszustand nimmt noch zu, wenn gegen das Ende der Krankheit nächtliche Schweiße und colliquative Diarrhöen sich einstellen. Nach den Versuchen von Becquerel nimmt die Menge des in einer gegebenen Zeit secernirten Harns sehr ab, während die Menge der Harnsäure sehr auffallend vermehrt ist und bis auf 5 Procent vom festen Rückstande steigen kann. Dieser Umstand ist leicht zu erklären. Indem nämlich die Blutbildung nicht mehr vollständig geschehen kann, wird die Bildung von Produkten, die weniger oxydirt als der Harnstoff sind, dadurch selbst reichlicher.

Bei der Wassersucht erleidet die Zusammensetzung des Harns merkwürdige Veränderungen; er enthält gewöhnlich ansehnliche Mengen von Albumin, die man durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure leicht erkennen kann.

In der Nephritis albuminosa oder der Bright'schen Krankheit enthält der Harn eine so beträchtliche Menge von Albumin, daß er in der Hitze zu einer Masse gesteht. In solchem Harn ist der Harnstoff merklich vermindert und man kann dann im Blute die Gegenwart dieses Stoffes nachweisen. In der acuten Periode dieser Krankheit ist der Harn roth oder braun gefärbt und scheidet in der Ruhe braune, aus Fibrin und Kügelchen gebildete Flocken aus.

Eine ähnliche Veränderung zeigt er bei Blasenentzündung und unter Einfluß reichlicher Blutflüsse. Wenn die Blutkügelchen als solche im Harn vorhanden sind, so setzen sie sich darin gewöhnlich am Boden des Gefäßes ab. In diesem Falle ist ihre Erkennung mit Hülfe des Mikroskopes leicht. Aber es ereignet sich oft, daß die Kügelchen unerkennbar geworden sind, oder daß der Blutfarbstoff im aufgelösten Zustande im Harn vorhanden ist; man muß alsdann diesen Stoff durch Gerinnung in der Hitze zu isoliren suchen, wobei sich braune Flocken aus-

scheiden, die man hierauf mit Schwefelsäure haltigem Alkohol behandelt.

In gewissen Fällen von Hämaturie hat man im Harne die Existenz aller Blutbestandtheile in so großer Menge gefunden, daß ein solcher Harn beim Stehen freiwillig gerinnt und ein wirklicher Blutkuchen darin sich bildet.

In der letzten Periode der Entzündung der Harnwerkzeuge und besonders gegen das Ende der Nephritis albuminosa, wo dann die Nieren sich zu desorganisiren beginnen, findet man im Harn oft Eiter. Die Eiterkügelchen werden ebenfalls mittelst des Mikroskops erkannt.

In der Gelbsucht zeigt der Harn immer eine mehr oder minder dunkelbraune Farbe, die von der Gegenwart des Gallenfarbstoffes herrührt. Salpetersäure bewirkt in solchem Harn charakteristische Farbenveränderungen, wovon wir bei der Galle zu sprechen Gelegenheit haben werden.

4604. Die Zusammensetzung des Harns erleidet eine merkwürdige Veränderung bei der unter dem Namen Harnruhr, Diabetes mellitus, bekannten Krankheit. Diese Veränderung besteht in der Gegenwart einer mehr oder minder bedeutenden Menge von Glucos. Die Kranken sind von einem unauslöschlichen Durste gequält und lassen Harn in einer Menge, die mit der Quantität der genommenen Getränke im geraden Verhältnisse steht. Gewöhnlich variirt diese Menge zwischen 5 und 10 Maaß täglich, allein in gewissen Fällen hat sie die Zahl von 25 Maaß erreicht.

Man hat über diabetischen Harn viele Untersuchungen gemacht, allein die Beobachter stimmen in den Resultaten nicht überein. Einige derselben haben behauptet, daß die absolute Menge des Harnstoffes und der Harnsäure vermindert sei und daß diese Stoffe sogar vollständig verschwinden könnten. Anderseits scheint aus den Versuchen von Gregor und Kane hervorzugehen, daß die ganze, binnen 24 Stunden entleerte Harnstoffmenge nicht geringer als die Normalmenge sey und diese in gewissen Fällen sogar überschreiten könne. Nur muß sich, da der Harnstoff mit einer großen Menge Wassers verdünnt ist, der Gehalt der Flüssigkeit an Harnstoff nach der in einer gegebenen Zeit gelassenen Harnmenge vermindern.

Lehmann hat zuerst die Existenz der Hippursäure im diabetischen Harn nachgewiesen.

Dieser Harn scheint am Anfang und am Ende der Krankheit eine gewisse Menge Albumin zu enthalten.

Er ist außerdem wenig gefärbt, oft trübe und dichter als gewöhnlicher Harn. Wie dem auch sey, er ist durch die Gegenwart von Glucos charakterisirt, das ihm die Eigenschaft ertheilt, die Ebene des polarisirten Lichtes nach Rechts abzulenken. Der Biot'sche Apparat ist sehr bequem, um die Gegenwart dieses Zuckers zu beweisen, und wird bei der Diagnostik der Harnruhr gewiß große Dienste leisten.

Um den Zucker aus dem Urin darzustellen, dampft man diese Flüssigkeit zuerst im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz ein. Der Rückstand wird mit kochendem Alkohol von 0,833 so lange behandelt, bis dieser nichts mehr daraus aufnimmt. Die zur Syrupsdicke verdampfte alkoholische Lösung krystallisirt, wenn sie einige Tage lang an einen kühlen Ort hingestellt wird. Man reiniget die Krystalle nach den gewöhnlichen Methoden, worauf sie alle Kennzeichen des Glucos besitzen.

Der diabetische Harn verdankt dem darin vorhandenen Zucker die Eigenschaft, auf Zusatz von Bierhefe zu gähren. Es entwickeln sich darin sogar freiwillig Fermentkügelchen.

Die Gährung bietet demnach ein gutes Mittel zur Erkennung der Gegenwart des Zuckers im Harne dar; bedient man sich aber, um dieselbe zu erregen, der Bierhefe, so muß man sicher seyn, daß diese allein nicht gähre, wozu man sie bloß einige Male mit Wasser auszuwaschen braucht.

Erhitzt man den diabetischen Harn, nachdem man einige Tropfen Kalilauge hinzugesetzt hat, so färbt er sich in Folge einer Veränderung des darin enthaltenen Zuckers braun. Dieses Verfahren, welches Mialhe zur Schätzung der Zuckermenge vorgeschlagen hat, ist schnell auszuführen und hinreichend genau.

Wir theilen hier einige von Simon und Bouchardat gemachte Analysen von diabetischem Harn mit.

	Simon. I.	Simon. II.	Bouchardat.
Spec. Gewicht	1,018	1,016	
Wasser	957,00	960,00	837,58
Feste Bestandtheile	43,00	40,00	162,42
Harnstoff	Spuren.	7,99	8,27
Harnsäure	Spuren.	Spuren.	
Zucker	39,80	25,00	134,42
Alkoholisches Extrakt			6,38
Wässeriges Extrakt	2,10	6,50	5,27
Salze			8,69
Phosphorsaure Erden und Schleim	0,52	0,80	0,24
Albumin	Spuren.	Spuren.	
Eisenoxyd (?)			0,14

Welches ist der Ursprung des Zuckers im diabetischen Harne?

Thenard und Dupuytren haben zuerst die Aufmerksamkeit auf diese wichtige Frage gelenkt.

Berzelius meint, daß die neutralen stickstoffhaltigen Stoffe des Organismus sich in Zucker verwandeln können. Er glaubt, daß dieß ebenso mit den genossenen stickstoffhaltigen Stoffen der Fall sey; nach ihm geben mit thierischen Substanzen genährte Kranke nicht minder einen zuckerhaltigen Harn.

Bouchardat ist zu entgegengesetzten Schlüssen gelangt. Er hat gezeigt, daß der Zucker sich auch im Blute findet, aber nur einige Zeit nach der Mahlzeit, und daß das am Morgen gelassene Blut keinen Zucker enthält. Er ist geneigt, die Gegenwart des Zuckers im Harne den in den Organismus gelangten stärkmehlhaltigen Stoffen zuzuschreiben; denn in Folge rein thierischer Kost hat er eine beständige Verminderung der Zuckermenge beobachtet. Seine Untersuchungen über diesen Gegenstand haben ihn auf den glücklichen Gedanken gebracht, beinahe ganz aus Kleber bestehendes Brod verfertigen zu lassen, dessen Anwendung in mehreren Spitälern von Paris einige Vortheile dargeboten zu haben scheint.

Mit dem Namen Diabetes insipidus, Geschmacklose Harnruhr, hat man einen pathologischen Zustand bezeichnet, der durch die reichliche Menge des gelassenen Harns und durch dessen Armuth an festen Stoffen characterisirt ist. Diese Ver-

änderung der Urinsecretion unterscheidet sich von der eigentlichen Harnruhr durch die Abwesenheit des Glucos im vollkommen geschmacklosen Harn.

4605. Wir gehen nun zur Betrachtung einiger anderen Veränderungen des Harns über. Einige Beobachter haben eine blaue Färbung des Harns beobachtet und dieselbe in einigen Fällen dem Berlinerblau zugeschrieben, was mir wenigstens zweifelhaft zu seyn scheint. Indessen habe ich darthun können, daß sich im Organismus bisweilen Cyanverbindungen bilden. So habe ich bei der Behandlung einer durch schmelzendes Aetzkali verursachten Brandwunde gesehen, daß sich die Leinwand, die zum Verbinden gebraucht wurde, blau färbte. Diese Färbung war durch Cyanverbindungen hervorgebracht, welche durch die Wunde sickerten und welche in Berührung mit dem Eisen, womit die Leinwand zufällig beschmutzt war, zur Bildung des Berlinerblaus Veranlassung gaben.

Ich glaube übrigens nicht, daß analoge Erscheinungen im Harn vorgehen können.

Braconnot hat die Substanz, welche einen von ihm untersuchten Harn blau färbte, Cyanurin genannt. Das Cyanurin ist ein intensiv blaues Pulver, ohne Geruch und ohne Geschmack, wenig löslich im Wasser, welches davon beim Kochen braun gefärbt wird. Durch Säuren wird diese Farbe ins Rosenrothe verändert. In kochendem Alkohol ist das Cyanurin wenig löslich und scheidet sich daraus als blaues Pulver ab. Die alkoholische Auflösung hat eine grünliche Farbe. Verdünnte Säuren lösen es auf; Alkalien präcipitiren es aus solcher Lösung als blaues Pulver. Von Salpetersäure wird es zerstört und in Kohlenstickstoffsäure verwandelt. Beim Erhitzen in einer verschlossenen Röhre wird es ebenfalls zerstört, wobei sich kohlensaures Ammoniak und brenzliche Oele verflüchtigen und ein kohliger Rückstand bleibt.

Die blaue Substanz, welche man im Harne findet, scheint nicht immer die nämlichen Eigenschaften zu besitzen.

Spangenberg hat gefunden, daß sie in warmem Wasser, kochender Salzsäure, kohlensauren und ätzenden Alkalien unlöslich ist. Kochender Alkohol und Aether lösen sie und färben sich

blau. Dasselbe ist mit concentrirter Schwefelsäure der Fall; aber verdünnte Schwefelsäure löst davon nur wenig auf.

Nach Granier und Delens wäre dieselbe in Wasser löslich. *)

Granier und Delens, Proust, Braconnot, Spangenberg, Marcet haben mehr oder minder schwarz gefärbten Harn beschrieben.

---

*) Fälle, in welchen blauer Harn gelassen wird, scheinen selten zu sein; bei meinen zahlreichen Harnuntersuchungen habe ich nur ein einziges Mal Gelegenheit gehabt, so gefärbten Harn von einem am Fieber leidenden Patienten zu beobachten, worin der blaue Farbstoff sehr veränderlicher Natur war. Allein häufig ereignet es sich, daß Harn von der gewöhnlichen Farbe und sowohl von gesunden als auch kranken Individuen, nachdem man ihn zur Ausscheidung der Harnsäure mit Salzsäure vermischt, eine mehr oder weniger blaue Farbe annimmt und neben den gefärbten Kryställchen von Harnsäure auch ein amorphes, dunkel gefärbtes Sediment abscheidet, worin ein blauer Farbstoff, den wir anstatt Cyanurin Urokyanin nennen wollen, enthalten ist. Um das Urokyanin darzustellen braucht man das durch Salzsäure Ausgeschiedene bloß auf einem Filtrum zu sammeln, mit Wasser auszuwaschen, zu trocknen und dann mit Alkohol auszukochen. Das nach dem Verdampfen der heiß filtrirten alkoholischen Flüssigkeit Zurückgebliebene wird zuerst mit kaltem Aether behandelt, um es von einem gewöhnlich dabei befindlichen rothen Farbstoff, den Heller Urrhodin genannt hat, zu befreien, dann auch noch mit kaltem Alkohol ausgezogen, endlich der Rückstand mit Alkohol gekocht, wodurch das Urokyanin selbst wieder aufgelöst wird.

Das auf solche Weise erhaltene Urokyanin ist ein indigoblaues Pulver, welches weder von kaltem noch von heißem Wasser aufgelöst wird; in Aether und in kaltem Alkohol ist es nur sehr wenig löslich; vom kochendem Alkohol aber wird es aufgelöst und färbt denselben stark blau; beim Erkalten und längerem Stehen dieser Lösung fällt aber der größte Theil des Farbstoffes als feines blaues Pulver wieder heraus. Gewöhnliche Kalilauge und phosphorsaures Natron lösen das Urokyanin weder in der Kälte noch in der Kochhitze, aber von concentrirter Schwefelsäure wird es, wie es scheint, ohne Zersetzung aufgelöst.

Das Verhalten des Urokyanins in der Hitze ist bemerkenswerth; beim gelinden Erhitzen auf dem Platinbleche schmilzt dasselbe nicht, sondern entwickelt dunkelviolette, sehr schön aussehende Dämpfe, ähnlich denen des Jods; beim starken Erhitzen bläht es sich auf, stößt den Geruch thierischer stickstoffhaltiger Materie aus und verwandelt sich in eine leichte voluminöse Kohle, welche beim Glühen an der Luft ziemlich rasch verglimmt und dabei nur eine sehr unbedeutende Menge aus phosphorsauren Erden bestehender Asche zurückläßt. Wenn man das Pulver in einer Probirröhre erhitzt, so sublimiren sich die eben erwähnten violetten Dämpfe an den Wänden des Gefäßes, welches Sublimat sich nach dem Erkalten ohne Rückstand in warmem Alkohol zu schön veilchenblauer Flüssigkeit löset. Man sieht also, daß das auf die beschriebene Weise erhaltene Urokyanin sehr viele Aehnlichkeit mit dem Indigo hat, sich aber von diesem hauptsächlich durch seine Löslichkeit in kochendem Alkohol unterscheidet.

änderung der Urinsecretion unterscheidet sich von der eigentlichen Harnruhr durch die Abwesenheit des Glucos im vollkommen geschmacklosen Harn.

4605. Wir gehen nun zur Betrachtung einiger anderen Veränderungen des Harns über. Einige Beobachter haben eine blaue Färbung des Harns beobachtet und dieselbe in einigen Fällen dem Berlinerblau zugeschrieben, was mir wenigstens zweifelhaft zu seyn scheint. Indessen habe ich darthun können, daß sich im Organismus bisweilen Cyanverbindungen bilden. So habe ich bei der Behandlung einer durch schmelzendes Aetzkali verursachten Brandwunde gesehen, daß sich die Leinwand, die zum Verbinden gebraucht wurde, blau färbte. Diese Färbung war durch Cyanverbindungen hervorgebracht, welche durch die Wunde sickerten und welche in Berührung mit dem Eisen, womit die Leinwand zufällig beschmutzt war, zur Bildung des Berlinerblaus Veranlassung gaben.

Ich glaube übrigens nicht, daß analoge Erscheinungen im Harn vorgehen können.

Braconnot hat die Substanz, welche einen von ihm untersuchten Harn blau färbte, Cyanurin genannt. Das Cyanurin ist ein intensiv blaues Pulver, ohne Geruch und ohne Geschmack, wenig löslich im Wasser, welches davon beim Kochen braun gefärbt wird. Durch Säuren wird diese Farbe ins Rosenrothe verändert. In kochendem Alkohol ist das Cyanurin wenig löslich und scheidet sich daraus als blaues Pulver ab. Die alkoholische Auflösung hat eine grünliche Farbe. Verdünnte Säuren lösen es auf; Alkalien präcipitiren es aus solcher Lösung als blaues Pulver. Von Salpetersäure wird es zerstört und in Kohlenstickstoffsäure verwandelt. Beim Erhitzen in einer verschlossenen Röhre wird es ebenfalls zerstört, wobei sich kohlensaures Ammoniak und brenzliche Oele verflüchtigen und ein kohliger Rückstand bleibt.

Die blaue Substanz, welche man im Harne findet, scheint nicht immer die nämlichen Eigenschaften zu besitzen.

Spangenberg hat gefunden, daß sie in warmem Wasser, kochender Salzsäure, kohlensauren und ätzenden Alkalien unlöslich ist. Kochender Alkohol und Aether lösen sie und färben sich

glänzende Kügelchen, die man für unvollkommene Thierchen gehalten hat.

Die Feuchtigkeit der Vorsteherdrüse kann auch zufällig dem Harn beigemengt seyn.

Der normale Harn enthält immer eine geringe Quantität von Fetten. Es scheint, daß bei gewissen Krankheiten und namentlich bei der Lungensucht die Menge des Fettes im Harn zunehmen kann und daß die Fettkügelchen auf dieser Flüssigkeit bisweilen schwimmen. Diese Art der Veränderung kann immer leicht durch das Mikroskop nachgewiesen werden.

Mit dem Namen chylöser Harn hat man einen Urin bezeichnet, der außer Fett eine gewisse Menge Albumin enthält. Er ist gewöhnlich trübe und selbst milchig, und läßt unter dem Mikroskop Fettkügelchen erkennen. Die Abscheidung des chylösen Harns trifft beinahe immer mit einer besonderen Veränderung des Blutes zusammen, die durch die Gegenwart eines großen Fettüberschusses characterisirt ist.

Einige Beobachter haben sogar die Gegenwart von Milch im Harne angegeben. Man müßte, um in dieser Beziehung alle Zweifel zu beiseitigen, die Milchbestandtheile in dieser Flüssigkeit nachweisen und durch genaue Versuche characterisiren. Ferner müßte die Flüssigkeit so aufgesammelt werden, daß kein Verdacht wegen Betruges genährt würde.

Von der Untersuchung des Harns.

(Zusatz.)

Nachdem man im Obigen die Mischung des menschlichen Harns im normalen Zustande und die Veränderungen derselben bei gewissen Krankheiten kennen gelernt hat, wollen wir nun auch kurz die Methoden berühren, welche die Chemiker bei der Untersuchung dieser Flüssigkeit anzuwenden pflegen. Es ist begreiflich, daß bei der Analyse einer so complexen Flüssigkeit, wie der Harn ist, wovon man die Natur mancher Bestandtheile bei weitem noch nicht gehörig studirt hat, von der quantitativen Bestimmung aller darin vorkommenden Stoffe durchaus nicht die Rede seyn kann, sondern daß man diese Bestimmung bloß auf einige genauer charakterisirte Bestandtheile und namentlich auf das Wasser und sein Verhältniß zu den fixen Stoffen, dann auf die Harnsäure, den Harnstoff und die Salze beschränken muß, ja daß selbst die meisten dieser Stoffe der Menge nach nur annähernd genau bestimmt werden können.

Das specifische Gewicht des Urins, welches vor der näheren Untersuchung gewöhnlich bestimmt wird, gibt schon einigen Aufschluß über den Reichthum oder die Armuth desselben an fixen Stoffen. Um aber die Menge des Wassers und mithin die Gesammtmenge der übrigen Bestandtheile genauer zu erfahren, wird eine bestimmte Menge vom Harn in einem gewogenen Schälchen im Wasserbade eingedampft und der Rückstand hierauf so lange einer Temperatur von 100° bis 120° ausgesetzt, bis das unter einer Glasglocke neben concentrirter Schwefelsäure erkaltete Schälchen mit ihrem Inhalt nicht mehr am Gewichte abnimmt.

Bei der außerordentlich hygroskopischen Eigenschaft des auf solche Weise erhaltenen Harnrückstandes ist es indessen unmöglich, mittelst der angegebenen Temperatur alles Wasser daraus zu verflüchtigen; eine höhere Temperatur kann aber zur Entwässerung nicht wohl angewendet werden, weil dann auch die Zersetzung einiger Harnbestandtheile beginnen würde. Aus diesem

Grunde fällt bei dieser Bestimmung die Menge des Wassers etwas zu niedrig und die Summe der fixen Stoffe ein wenig zu hoch aus.

Zur Bestimmung der Menge der Harnsäure wird eine größere Menge (100 bis 200 Grammen) des Harns, nachdem dieser zur Entfernung des darin schwebenden Harnblasenschleims filtrirt worden, mit Salzsäure vermischt und dann wenigstens 24 Stunden lang stehen gelassen, während welcher Zeit die Harnsäure sich ausscheidet und als gefärbte Kryställchen theils an den Wänden, theils am Boden des Gefäßes sich ansetzt. Nachdem man davon den größten Theil des Harns klar abgegossen hat, bringt man die Harnsäure auf ein kleines gewogenes Filtrum, wäscht sie mit Wasser aus, trocknet und wägt sie mit dem Filtrum.

Sollte im Harn Albumin aufgelöst seyn, so müßte man zur Fällung der Harnsäure anstatt der Salzsäure entweder Essigsäure oder gewöhnliche Phosphorsäure nehmen. Da die Harnsäure in Wasser nicht ganz unauflöslich ist, so bleibt immer ein kleiner Theil davon in der Flüssigkeit gelöst. Der dadurch verursachte Verlust beträgt aber nach den Versuchen von Heintz nur 0,09 Theil für 1000 Theile des angewandten Harns; auch wird derselbe dadurch etwas ersetzt, daß mit der Harnsäure geringe Mengen von in kochendem Alkohol theilweise löslichen Farbstoffen (Urokyanin und Urrhodin ꝛc.) niederfallen.

Sollte der Harn, dessen Harnsäure-Menge man bestimmen will, so viele harnsaure Salze enthalten, daß sich davon ein Theil beim Erkalten des Urins als Sediment ausscheidet, so müßte man vor dem Filtriren des Harns diesen zum Wiederauflösen der ausgeschiedenen schwerlöslichen harnsauren Verbindungen gelinde erwärmen.

Zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes hat man bisher dessen Eigenschaft benützt, mit Salpetersäure eine schwerlösliche Verbindung zu bilden. Man hat eine bestimmte Menge Harns im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz eingedampft und den Rückstand wiederholt mit warmem Alkohol zur Auflösung des Harnstoffes behandelt, die alkoholische Flüssigkeit filtrirt, dann wieder so weit als möglich eingedampft, hierauf, am besten mit Eis oder Schnee, gut abgekühlt, den syrupartigen alkoholischen Auszug mit einem Ueberschusse (ungefähr dem 1½ bis 2 fachen Volumen) concentrirter, von salpetriger Säure freier Salpetersäure vermischt. Der blätterig-krystallinisch ausgeschiedene salpetersaure Harnstoff wurde nach einiger Zeit auf einem gewogenen Filtrum gesammelt und dieses mit ihrem Inhalt so lange zwischen mehrfachen Lagen Filtrirpapiers gepreßt, bis dieses nicht mehr feucht wurde worauf man den salpetersauren Harnstoff so gut als möglich trocknete und

mit dem Filtrum wog. Es ist bekannt, daß 100 Theile dieser Verbindung 48,8 Theilen Harnstoff entsprechen.

Da aber vom salpetersauren Harnstoff immer ein Theil in der sauren Flüssigkeit, worin er entstanden ist, aufgelöst bleibt, da ferner durch starke Salpetersäure, besonders wenn man nicht große Kälte anwendet, leicht etwas davon zersetzt wird, so ist einleuchtend, daß diese Methode weit entfernt ist, ein genaues Resultat zu liefern. Man erhält nämlich dabei immer weniger Harnstoff als wirklich davon im Harn enthalten ist und dieser Verlust wird durch die mit dem salpetersauren Harnstoffe gleichzeitig sich ausscheidenden und diesen verunreinigenden Farbstoffe und Salze und durch das unvollständige Trocknen keineswegs ausgeglichen.

Wir haben bei der Beschreibung der Eigenschaften des Harnstoffes im 7. Bande gesehen, daß durch Einwirkung einiger Agentien und namentlich durch jene starker Säuren und Alkalien dieser Stoff unter Bindung der Elemente des Wassers in Kohlensäure und in Ammoniak verwandelt wird, also in gut gekannte Produkte, deren Menge mit Hülfe unserer analytischen Mittel genau bestimmt werden kann.

Diese Eigenschaft des Harnstoffs ist in neuerer Zeit von Heintz und Ragsky benützt worden, um darauf eine schärfere Methode zu seiner quantitativen Bestimmung zu gründen. Nach dieser Methode wird der im Harn aufgelöste Harnstoff durchs Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure unter Kohlensäure-Entwicklung in schwefelsaures Ammoniak verwandelt, aus diesem durch Platinchlorid das Ammoniak gefällt und aus der Menge des erhaltenen Platinsalmiaks oder des daraus reducirten Platins die diesem äquivalente Menge Harnstoff berechnet. 100 Theile Platinsalmiak entsprechen 13,45 Theilen Harnstoff; 100 Theile metallischen Platins aber entsprechen 30,42 Theilen Harnstoff, weil man bei einem Atom Harnstoff zwei Atome Platin erhält.

Es werden in einem Kölbchen 6 bis 8 Grammen Harn abgewogen, dazu ungefähr 4 bis 6 Grammen oder die Hälfte des Harnvolumens concentrirter Schwefelsäure gemischt und das Gemisch im Sandbade im mäßigen Kochen erhalten, mit der bekannten Vorsicht, daß dabei Nichts aus dem Kolbchen gespritzt werde. Bei einer gewissen Concentration wird die Flüssigkeit schwarz, die Temperatur steigt immer hoher, bis ungefähr bei 200° C. ein kleinblasiges Aufbrausen erfolgt, dessen Aufhören die beendigte Zersetzung des Harnstoffs anzeigt. Viel höher als bis zum angegebenen Punkt soll die Temperatur nicht steigen, weil sonst das gebildete schwefelsaure Ammoniak selbst wieder zersetzt werden könnte.

Die schwarze Masse wird dann wieder mit Wasser verdünnt, filtrirt und das Filtrum noch mit der nöthigen Menge Wassers nachgewaschen. Man erhält so eine helle, weingelbe Flüssigkeit, die im Wasserbade so weit eingedampft wird, bis fast alles Wasser verdunstet ist. Darauf gießt man auf den dickflüssigen Rückstand einige Tropfen Salzsäure, eine hinreichende Menge Platinchlorid, endlich ein Gemisch von 4 Theilen Alkohol und 1 Theil Aether und mischt alles gut durcheinander. Nach einigen Stunden wird der entstandene Niederschlag auf einem gewogenen Filtrum gesammelt, mit ätherhaltigem Alkohol ausgewaschen, getrocknet und gewogen. oder, was noch besser ist, durchs Glühen in metallisches Platin verwandelt, welches letztere man, bevor man sein Gewicht bestimmt, zuerst mit warmer verdünnter Salzsäure, dann mit warmem Wasser auswaschen, endlich noch einmal glühen muß, um es ganz rein zu bekommen. In diesem Falle ist es, wie Heintz gefunden hat, nicht einmal nothwendig, den Rückstand nach der Einwirkung der Schwefelsäure auf den Harn vor dem Zusatz der Platinlösung zu verdünnen und zu filtriren, sondern man kann sogleich die Fällung durch Platinchlorid und ätherhaltigen Alkohol vornehmen, indem die beim Platinniederschlage befindlichen Stoffe, die durch jene vorhergehende Filtration abgeschieden worden wären, beim Glühen entweder vollständig verbrennen, oder doch die geringe Menge Asche, welche sie bilden könnten, durch das nachherige Auswaschen des Platins mit Salzsäure entfernt wird. Damit kein Platin mechanisch fortgerissen werde, glüht man den im Filtrum befindlichen Platinniederschlag anfangs im bedeckten Tiegel nur gelinde und dann erst stärker im offenen Tiegel.

Da aber selbst der frische Harn schon Ammoniaksalze und außerdem auch Kalisalze enthält, so ist es nothwendig, durch einen besonderen Versuch die Menge Platinniederschlages zu bestimmen, welche diese Ammoniak- und Kalisalze allein geben und diese Menge dann von der bei der vorhergehenden Operation erhaltenen Quantität abzuziehen, um die bloß dem Harnstoff entsprechende Menge genauer schätzen zu können.

Man vermischt zu diesem Zwecke einige (15 bis 20) Grammen Harns mit Platinchlorid, dem dreifachen Volumen absoluten Alkohols und dem einfachen Volumen Aether, sammelt den gebildeten Platinniederschlag nach 8 bis 10 Stunden auf einem Filtrum und bestimmt die darin vorhandene Menge metallischen Platins, nachdem man ihn ebenfalls mit ätherhaltigem Alkohol ausgewaschen, getrocknet, geglüht und das Geglühte mit verdünnter heißer Salzsäure ausgezogen, endlich wiederum geglüht hat. Die Differenz der auf 100 Theile Harn berechneten, nach den beiden Versuchen gefundenen Platin-

mengen gibt diejenige Menge Platin an, welche der in 100 Theilen Harn enthaltenen Quantität Harnstoff entspricht.

Auf eine einfache Weise läßt sich zugleich die Quantität des Ammoniaks und des Kalis gesondert im Harn bestimmen. Man braucht nur die salzsaure Flüssigkeit, welche durchs Auswaschen des geglühten letzteren Platinniederschlages mit Salzsäure erhalten worden ist und welche alles Kali als Chlorkalium enthält, einzudampfen, mit Platinchlorid und Alkohol zu fällen, und das im Niederschlage enthaltene Platin auf die oben angegebene Weise zu bestimmen. Aus dieser Menge Platin läßt sich unmittelbar die des Kalis berechnen, und aus der Differenz derselben und derjenigen Quantität, welche dem in Harn enthaltenen Kali und Ammoniak entspricht, kann die Menge des letzteren durch Rechnung gefunden werden.

Uebrigens hat de Vry ein bequemes Mittel zur directen Bestimmung der Menge des im Harn enthaltenen Ammoniaks angegeben. Wird nämlich frisch gelassener Harn mit einer Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron versetzt, filtrirt und dann mit einer Auflösung von schwefelsaurer Magnesia vermischt, so bildet sich nach einigen Minuten der bekannte, aus kleinen Kryställchen bestehende Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, welcher durchs Glühen bekanntlich in zweibasische phosphorsaure Magnesia verwandelt wird, aus dessen Menge jene des Ammoniaks leicht berechnet werden kann; da ein Aequivalent desselben einem Aequivalente Ammoniaks entspricht, so entsprechen 100 Theile des geglühten Niederschlages 15,12 Theilen Ammoniaks.

Außer dem Ammoniak und Kali sind aber andere Stoffe im Harn enthalten, welche die Genauigkeit der oben mitgetheilten Harnstoffbestimmung dadurch etwas beeinträchtigen, daß sie bei der Einwirkung der concentrirten heißen Schwefelsäure auch Ammoniak bilden. Namentlich sind dieß die Harnsäure, die Extraktivstoffe und das Kreatin, allein die Menge dieser Stoffe ist im Verhältniß zu jener des Harnstoffes so gering, mithin die Menge des daraus gebildeten Ammoniaks und die dadurch bewirkte Vermehrung des Platinniederschlages verhältnißmäßig so unbedeutend, daß diese Fehlerquelle keinen merklichen Einfluß auf die Genauigkeit der Methode auszuüben vermag. Diese ohnehin schon geringe Fehlerquelle kann aber noch dadurch verkleinert werden, daß man aus dem Harn vor dem Zusatz der Schwefelsäure die Harnsäure auf die weiter oben beschriebene Weise mittelst Salzsäure entfernt. Größer wäre der Fehler, wenn der Harn, wie dieß manchmal der Fall ist, eine ziemlich große Menge Albumins, eines albuminartigen Stoffes oder Blutes enthielte, weil durch die Einwirkung heißer concentrir-

ter Schwefelsäure auf diese Stoffe ebenfalls Ammoniak gebildet wird. Allein dieser Fehler kann sehr leicht durch vorherige Entfernung genannter Substanzen aus dem Harn vermieden werden. Sie werden meistens schon durch bloßes Aufkochen aus dem Harn im coagulirten Zustande ausgeschieden, aber da dieß doch nicht immer vollkommen gelingt und da zur Ausscheidung auch keine Salpetersäure genommen werden darf, weil diese leicht salpetrige Säure bilden könnte, welche den Harnstoff unter Entwicklung von Stickstoff zersetzen würde, so hat Heintz vorgeschlagen, die Abscheidung mittelst Quecksilberchlorids zu bewerkstelligen. Die zur Harnstoffbestimmung abgewogene Menge des albuminhaltigen Harns wird mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid vermischt und die Flüssigkeit in einer geraumigen Schale zum Aufkochen gebracht, worauf man die klare Flüssigkeit auf ein Filtrum gießt, den zusammengeballten Niederschlag etwas zerreibt und mit Wasser auswäscht. Nachdem dieß vollständig erreicht ist, wird durch die filtrirte Flüssigkeit ein langsamer Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet, um daraus das aufgelöste Quecksilber zu entfernen. Die Flüssigkeit wird dann wieder filtrirt und sammt der Waschflüssigkeit zur Bestimmung des Harnstoffes benützt. Diese Abscheidung des Quecksilbers kann aber auch unterbleiben, wenn man sich vor den beim Erhitzen mit Schwefelsäure ohne Zweifel mit entweichenden Dämpfen von Quecksilberchlorid schützt, denn bei dem weiteren Verfolge der Operation ist seine Anwesenheit ohne Nachtheil.

Eine andere gewogene Portion des Harns wird ebenso wie die erste mit Quecksilberchlorid gefällt, filtrirt, der Niederschlag mit Alkohol ausgewaschen und das Filtrat mit Platinchlorid und Aether versetzt um daraus auf die oben beschriebene Weise die dem im Harn enthaltenen Ammoniak und Kali äquivalente Menge Platinniederschlages zu erhalten.

In neuester Zeit hat Bunsen (Ann. d. Chem. u. Pharm. LXV, 375) die Eigenschaft des Harnstoffes, beim Erhitzen seiner wässerigen Auflösung in einem hermetisch verschlossenen Gefässe über 100° C. in kohlensaures Ammoniak verwandelt zu werden, zum Ausgangspunkt bei der quantitativen Bestimmung des Harnstoffes gewählt. Er läßt nämlich dem Harn eine ammoniakalische Chlorbaryumlösung hinzumischen, und eine bestimmte Menge der vom entstandenen Niederschlag abfiltrirten Flüssigkeit auf 220° — 240° C., bei welchen Temperaturgraden die Verwandlung am besten erfolgt, in einer starken zugeschmolzenen Glasröhre erhitzen, um durch Zersetzung des gebildeten kohlensauren Ammoniaks einen Niederschlag von kohlensaurem Baryt zu erhalten, der dem zu bestimmenden Harnstoffgehalte äquivalent ist. Der specielle Gang dieses sinnreichen Verfahrens ist folgender:

mengen gibt diejenige Menge Platin an, welche der in 100 Theilen Harn enthaltenen Quantität Harnstoff entspricht.

Auf eine einfache Weise läßt sich zugleich die Quantität des Ammoniaks und des Kalis gesondert im Harn bestimmen. Man braucht nur die salzsaure Flüssigkeit, welche durchs Auswaschen des geglühten letzteren Platinniederschlages mit Salzsäure erhalten worden ist und welche alles Kali als Chlorkalium enthält, einzudampfen, mit Platinchlorid und Alkohol zu fällen, und das im Niederschlage enthaltene Platin auf die oben angegebene Weise zu bestimmen. Aus dieser Menge Platin läßt sich unmittelbar die des Kalis berechnen, und aus der Differenz derselben und derjenigen Quantität, welche dem in Harn enthaltenen Kali und Ammoniak entspricht, kann die Menge des letzteren durch Rechnung gefunden werden.

Uebrigens hat de Vry ein bequemes Mittel zur directen Bestimmung der Menge des im Harn enthaltenen Ammoniaks angegeben. Wird nämlich frisch gelassener Harn mit einer Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron versetzt, filtrirt und dann mit einer Auflösung von schwefelsaurer Magnesia vermischt, so bildet sich nach einigen Minuten der bekannte, aus kleinen Kryställchen bestehende Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, welcher durchs Glühen bekanntlich in zweibasische phosphorsaure Magnesia verwandelt wird, aus dessen Menge jene des Ammoniaks leicht berechnet werden kann; da ein Aequivalent desselben einem Aequivalente Ammoniaks entspricht, so entsprechen 100 Theile des geglühten Niederschlages 15,12 Theilen Ammoniaks.

Außer dem Ammoniak und Kali sind aber andere Stoffe im Harn enthalten, welche die Genauigkeit der oben mitgetheilten Harnstoffbestimmung dadurch etwas beeinträchtigen, daß sie bei der Einwirkung der concentrirten heißen Schwefelsäure auch Ammoniak bilden. Namentlich sind dieß die Harnsäure, die Extraktivstoffe und das Kreatin, allein die Menge dieser Stoffe ist im Verhältniß zu jener des Harnstoffes so gering, mithin die Menge des daraus gebildeten Ammoniaks und die dadurch bewirkte Vermehrung des Platinniederschlages verhältnißmäßig so unbedeutend, daß diese Fehlerquelle keinen merklichen Einfluß auf die Genauigkeit der Methode auszuüben vermag. Diese ohnehin schon geringe Fehlerquelle kann aber noch dadurch verkleinert werden, daß man aus dem Harn vor dem Zusatz der Schwefelsäure die Harnsäure auf die weiter oben beschriebene Weise mittelst Salzsäure entfernt. Größer wäre der Fehler, wenn der Harn, wie dieß manchmal der Fall ist, eine ziemlich große Menge Albumins, eines albuminartigen Stoffes oder Blutes enthielte, weil durch die Einwirkung heißer concentrir-

ter Schwefelsäure auf diese Stoffe ebenfalls Ammoniak gebildet wir
dieser Fehler kann sehr leicht durch vorherige Entfernung genan
stanzen aus dem Harn vermieden werden. Sie werden meistens s
bloßes Aufkochen aus dem Harn im coagulirten Zustande ausgeschi
da dieß doch nicht immer vollkommen gelingt und da zur Ausschei
keine Salpetersäure genommen werden darf, weil diese leicht salpetr
bilden könnte, welche den Harnstoff unter Entwicklung von Stickst
würde, so hat Heintz vorgeschlagen, die Abscheidung mittelst Q
chlorids zu bewerkstelligen. Die zur Harnstoffbestimmung abgewoge
des albuminhaltigen Harns wird mit einer Auflösung von Quecksil
vermischt und die Flüssigkeit in einer geräumigen Schale zum Auf
bracht, worauf man die klare Flüssigkeit auf ein Filtrum gießt, d
mengeballten Niederschlag etwas zerreibt und mit Wasser auswäsch
dem dieß vollständig erreicht ist, wird durch die filtrirte Flüssigkeit
samer Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet, um daraus das
Quecksilber zu entfernen. Die Flüssigkeit wird dann wieder fil
sammt der Waschflüssigkeit zur Bestimmung des Harnstoffes benütz
Abscheidung des Quecksilbers kann aber auch unterbleiben, wenn
vor den beim Erhitzen mit Schwefelsäure ohne Zweifel mit entw
Dampfen von Quecksilberchlorid schützt, denn bei dem weiteren Ver
Operation ist seine Anwesenheit ohne Nachtheil.

Fehler, nämlich durch die Löslichkeit einer geringen Menge kohlensauren Baryts in reinem und salmiakhaltigem Wasser theilweise aufgehoben wird.

Die Chemiker, welche bei den Harn-Analysen eine möglichst genaue quantitative Bestimmung des Harnstoffes beabsichtigen, haben, da die Ungenauigkeit der früheren Methode, den Harnstoff als oxalsauren oder salpetersauren Harnstoff zu bestimmen, erwiesen ist, vor der Hand nur die Wahl zwischen der oben mitgetheilten Methode von Heintz und Ragsky und der zuletzt von Bunsen ausgemittelten. Vielleicht gelingt es, mit Beibehaltung desselben Principes, worauf die neueren Methoden gegründet sind, ein Verfahren aufzufinden, welches, ebenso genau als diese, vor ihnen den Vorzug leichterer und schnellerer Ausführbarkeit haben würde.

Um die Quantität der im Harne vorhandenen sogenannten feuerbeständigen Bestandtheile auszumitteln, kann man den Rückstand benützen, der durch Verdampfung einer bestimmten Menge Harns erhalten wurde und bereits zur Ausmittlung des Verhaltnisses der Menge des Wassers zur Gesammtmenge der fixen Stoffe gedient hat. Man hat diesen Zweck dadurch erreichen zu können geglaubt, daß man den Verdampfungsrückstand im Schälchen oder Tiegel so lange glühte, bis er vollkommen eingeäschert war. Das Gewicht der zurückgebliebenen Asche wurde für übereinstimmend mit dem Gesammtgewichte der feuerbeständigen Bestandtheile des Harns gehalten. Allein dieß ist, abgesehen davon, daß das vollständige Einäschern nur langsam und schwierig von Statten geht, nicht ganz richtig. Die erzeugte Harnkohle, an und für sich nicht leicht verbrennlich, wird von den schmelzenden Salzen eingehüllt und vor dem Zutritt der Luft geschützt, so daß ihre vollkommene Verbrennung nur mit Hülfe lange andauernder und sehr gesteigerter Glühhitze geschehen kann. Dabei aber verflüchtiget sich etwas Kochsalz, auch findet eine theilweise Zersetzung der Salze statt, indem daraus Chlor und Schwefelsaure verflüchtiget und die Phosphate durch Bindung des Alkalis des zersetzten Kochsalzes und schwefelsauren Alkalis in phosphorsaure Salze mit drei Atomen fixer Basis verwandelt werden. Enthält der Harn, wie es bisweilen der Fall zu seyn scheint, saures phosphorsaures Natron, so kann sich daraus durch Einwirkung der glühenden Kohle sogar Phosphor verflüchtigen. Wie übrigens auch die Zersetzung der Harnsalze während des starken Glühens seyn möge, so viel ist gewiß, daß das Gewicht der dabei zurückbleibenden Asche immer weniger beträgt als jenes der im Harne vorhandenen feuerbeständigen Bestandtheile und daß demnach das dadurch erlangte Resultat nicht ganz genau ist.

Zweckmäßiger ist es, den Harnrückstand, anstatt ihn sogleich völlig einzu-

äschern, zuerst nur kurze Zeit im bedeckten Tiegel schwach zu glühen, dann die bereits auflösbaren Salze aus der kohligen Masse auszuziehen und endlich letztere erst bei gesteigerter Glühhitze vollkommen zu verbrennen. Da die Harnasche in der Regel keine kohlensauren Salze und überhaupt keine durch Salzsäure zersetzbaren Verbindungen enthält, so kann man zum Ausziehen der kohligen Masse meistens sogleich der verdünnten Salzsäure sich bedienen. Man digerirt damit jene kohlige Masse, filtrirt ab, wäscht diese mit heißem Wasser aus, trocknet und verbrennt sie, was, wie H. Rose gefunden hat, dadurch sehr erleichtert wird, daß man auf die glühende Kohle durch ein Rohr, welches durch ein am Deckel des Tiegels angebrachtes Loch gesteckt ist, Sauerstoffgas strömen läßt. Die so erhaltene Asche wird zu der salzsauren Flüssigkeit hinzugefügt und damit zur Trockne gebracht, im bedeckten Tiegel schwach geglüht und gewogen. Die Menge des Rückstandes gibt nach den Beobachtungen von Heintz direct die Menge der im Harn enthaltenen feuerbeständigen Bestandtheile an, von welchen die einzelnen dann leicht nach den bekannten analytischen Methoden quantitativ bestimmt werden können.

Aber nicht minder wichtig, als die quantitative Bestimmung der wesentlicheren Harnbestandtheile, ist die Erkennung von Stoffen, die bei manchen Krankheiten die Eigenschaften des Harns oft auffallend verändern und deren Nachweisung dem Arzte zur bessern Erkennung der Krankheit manchmal dient. Von diesen Stoffen ist schon weiter oben beim pathologischen Harn (4602) die Rede gewesen; hier wollen wir bloß Einiges als Ergänzung hinzufügen.

Besondere Beachtung verdienen die im Harne von Kranken sich bildenden Sedimente. Normaler Harn setzt zwar auch ein Sediment von Harnblasenschleim ab, allein dasselbe ist so gering, daß man es erst nach längerem Stehen des Harns in diesem in Form einer leichten Wolke schweben sieht. Aber bei gewissen Leiden der Harnwege, wie z. B. beim Blasenkatarrh, kann die Menge des mit dem Harn ausgeschiedenen Schleimes auffallend vermehrt seyn; in diesem Falle wird zugleich die Natur des Schleimes selbst verändert und während man im Schleimwölkchen des normalen Harns unter dem Mikroskope nur Epitheliumzellen in der Form von Schüppchen ohne Schleimkörperchen beobachtet, treten dann neben den Epitheliumschüppchen in großer Menge die rundlichen granulirten Schleimkörperchen auf.

Bei einigen Krankheiten der Harnwege wird Eiter, gewöhnlich mit mehr oder weniger Schleim gemengt, mit dem Urin entleert und in diesem Falle enthält das gelblich- oder grünlich-weiße Sediment mehr oder weniger gra-

nulirte Eiterkörperchen, welche aber mit Hülfe des Mikroskopes von den Schleimkorperchen nicht unterschieden werden können, weil sie mit diesen in der Form so sehr übereinstimmen, daß sie damit sogar identisch zu seyn scheinen. Da aber der Eiter eine seröse, albuminhaltige Flüssigkeit darstellt, worin die Eiterkörperchen schwimmen, so ist auch eiterhaltiger Harn albuminhaltig. Findet man daher in der vom Sediment klar abgegossenen Flüssigkeit Albumin und im Sediment selbst unter dem Mikroskop die runden granulirten Körperchen, so kann man mit Wahrscheinlichkeit auf die Gegenwart des Eiters im Harne schließen.

Was die Erkennung von Blut und Sperma und der dadurch gebildeten Sedimente im Harn betrifft, so ist zu dem, was bereits weiter oben darüber gesagt worden ist, nichts mehr hinzuzufügen. Andere organisirte Stoffe, wie Fermentkügelchen, Pilze, Confervenfäden, Vibrionen &c. kommen viel seltener als die vorhin erwähnten im Harne vor und lassen sich dann wegen ihrer charakteristischen Form leicht mittelst des Mikroskopes erkennen.

Sedimente von unlöslichen Phosphaten, von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bilden sich im Harn, wenn in diesem aus irgend einer Ursache Harnstoff zersetzt und in kohlensaures Ammoniak verwandelt wird, wodurch dann die Säure und sauren Salze des Harns theilweise oder ganz gesättiget und in demselben Maaße die erwähnten Phosphate als unlöslich ausgeschieden werden. Ein so beschaffener Harn ist gewöhnlich blaß, kaum sauer, meistens neutral, bisweilen wegen des vorhandenen kohlensauren Ammoniaks sogar alkalisch, und die darin vorkommenden Sedimente sind weiß oder etwas gelblich. Besteht das Sediment ganz oder größtentheils aus phosphorsauren Erden, dann löst es sich in verdünnten Säuren leicht ganz oder fast ganz auf, aus welcher Auflösung die Phosphate wieder durch Ammoniak präcipitirt werden. Das aus phosphorsaurem Kalk bestehende Sediment erscheint unter dem Mikroskop als amorphes, das Licht stark brechendes Pulver, jenes von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia hingegen als sehr ausgebildete, schöne rhombische Krystalle, deren Form so charakteristisch ist, daß man dadurch dieses Sediment auf den ersten Augenblick selbst dann erkennen kann, wenn es auch sehr vereinzelt unter einer großen Menge eines anderen Sedimentes vorkommt.

Aus oxalsaurem Kalk gebildete Sedimente treten im Harn öfter auf, als man einige Zeit lang geglaubt hat. Ein derartiges Sediment ist ebenfalls sehr leicht unter dem Mikroskop zu erkennen; es besteht aus sehr netten, glänzenden, vollkommen regelmäßigen Quadratoktaëdern. Chemisch läßt sich ein solches Sediment von den aus Phosphaten bestehenden durch

äschern, zuerst nur kurze Zeit im bedeckten Tiegel schwach zu glühen, dann die bereits auflösbaren Salze aus der kohligen Masse auszuziehen und endlich letztere erst bei gesteigerter Glühhitze vollkommen zu verbrennen. Da die Harnasche in der Regel keine kohlensauren Salze und überhaupt keine durch Salzsäure zersetzbaren Verbindungen enthält, so kann man zum Ausziehen der kohligen Masse meistens sogleich der verdünnten Salzsäure sich bedienen. Man digerirt damit jene kohlige Masse, filtrirt ab, wäscht diese mit heißem Wasser aus, trocknet und verbrennt sie, was, wie H. Rose gefunden hat, dadurch sehr erleichtert wird, daß man auf die glühende Kohle durch ein Rohr, welches durch ein am Deckel des Tiegels angebrachtes Loch gesteckt ist, Sauerstoffgas strömen läßt. Die so erhaltene Asche wird zu der salzsauren Flüssigkeit hinzugefügt und damit zur Trockne gebracht, im bedeckten Tiegel schwach geglüht und gewogen. Die Menge des Rückstandes gibt nach den Beobachtungen von Heintz direct die Menge der im Harn enthaltenen feuerbeständigen Bestandtheile an, von welchen die einzelnen dann leicht nach den bekannten analytischen Methoden quantitativ bestimmt werden können.

Aber nicht minder wichtig, als die quantitative Bestimmung der wesentlicheren Harnbestandtheile, ist die Erkennung von Stoffen, die bei manchen Krankheiten die Eigenschaften des Harns oft auffallend verändern und deren Nachweisung dem Arzte zur bessern Erkennung der Krankheit manchmal dient. Von diesen Stoffen ist schon weiter oben beim pathologischen Harn (4602) die Rede gewesen; hier wollen wir bloß Einiges als Ergänzung hinzufügen.

Besondere Beachtung verdienen die im Harne von Kranken sich bildenden Sedimente. Normaler Harn setzt zwar auch ein Sediment von Harnblasenschleim ab, allein dasselbe ist so gering, daß man es erst nach längerem Stehen des Harns in diesem in Form einer leichten Wolke schweben sieht. Aber bei gewissen Leiden der Harnwege, wie z. B. beim Blasenkatarrh, kann die Menge des mit dem Harn ausgeschiedenen Schleimes auffallend vermehrt seyn; in diesem Falle wird zugleich die Natur des Schleimes selbst verändert und während man im Schleimwölkchen des normalen Harns unter dem Mikroskope nur Epitheliumzellen in der Form von Schüppchen ohne Schleimkörperchen beobachtet, treten dann neben den Epithelienschüppchen in großer Menge die rundlichen granulirten Schleimkörperchen auf.

Bei einigen Krankheiten der Harnwege wird Eiter, gewöhnlich mit mehr oder weniger Schleim gemengt, mit dem Urin entleert und in diesem Falle enthält das gelblich- oder grünlich-weiße Sediment mehr oder weniger gra-

nulirte Eiterkörperchen, welche aber mit Hülfe des Mikroskopes von den Schleimkorperchen nicht unterschieden werden können, weil sie mit diesen in der Form so sehr übereinstimmen, daß sie damit sogar identisch zu seyn scheinen. Da aber der Eiter eine seröse, albuminhaltige Flüssigkeit darstellt, worin die Eiterkörperchen schwimmen, so ist auch eiterhaltiger Harn albuminhaltig. Findet man daher in der vom Sediment klar abgegossenen Flüssigkeit Albumin und im Sediment selbst unter dem Mikroskop die runden granulirten Körperchen, so kann man mit Wahrscheinlichkeit auf die Gegenwart des Eiters im Harne schließen.

Was die Erkennung von Blut und Sperma und der dadurch gebildeten Sedimente im Harn betrifft, so ist zu dem, was bereits weiter oben darüber gesagt worden ist, nichts mehr hinzuzufügen. Andere organisirte Stoffe, wie Fermentkügelchen, Pilze, Confervenfäden, Vibrionen ꝛc. kommen viel seltener als die vorhin erwähnten im Harne vor und lassen sich dann wegen ihrer charakteristischen Form leicht mittelst des Mikroskopes erkennen.

Sedimente von unlöslichen Phosphaten, von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bilden sich im Harn, wenn in diesem aus irgend einer Ursache Harnstoff zersetzt und in kohlensaures Ammoniak verwandelt wird, wodurch dann die Säure und sauren Salze des Harns theilweise oder ganz gesättiget und in demselben Maaße die erwähnten Phosphate als unlöslich ausgeschieden werden. Ein so beschaffener Harn ist gewöhnlich blaß, kaum sauer, meistens neutral, bisweilen wegen des vorhandenen kohlensauren Ammoniaks sogar alkalisch, und die darin vorkommenden Sedimente sind weiß oder etwas gelblich. Besteht das Sediment ganz oder grösstentheils aus phosphorsauren Erden, dann löst es sich in verdünnten Sauren leicht ganz oder fast ganz auf, aus welcher Auflösung die Phosphate wieder durch Ammoniak präcipitirt werden. Das aus phosphorsaurem Kalk bestehende Sediment erscheint unter dem Mikroskop als amorphes, das Licht stark brechendes Pulver, jenes von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia hingegen als sehr ausgebildete, schöne rhombische Krystalle, deren Form so charakteristisch ist, daß man dadurch dieses Sediment auf den ersten Augenblick selbst dann erkennen kann, wenn es auch sehr vereinzelnt unter einer großen Menge eines anderen Sedimentes vorkommt.

Aus oxalsaurem Kalk gebildete Sedimente treten im Harn öfter auf, als man einige Zeit lang geglaubt hat. Ein derartiges Sediment ist ebenfalls sehr leicht unter dem Mikroskop zu erkennen; es besteht aus sehr netten, glänzenden, vollkommen regelmäßigen Quadratoktaëdern. Chemisch läßt sich ein solches Sediment von den aus Phosphaten bestehenden durch

Von den im Kranken-Harne aufgelösten, nicht normalen Bestandtheilen kommt keiner so häufig vor als das Albumin, weßhalb man den klaren oder durch Filtriren geklärten Harn immer zunächst auf diesen Stoff zu prüfen hat. Durchs Aufkochen des Harns läßt sich darin die Gegenwart des Albumins in den meisten Fällen erkennen, aber nicht immer. Es kommt nämlich bisweilen im Harn ein albuminartiger Stoff vor, der beim Kochen der Flüssigkeit allein nicht coagulirt, sondern erst auf Zusatz einiger Tropfen Säure, am besten verdünnter Salpetersäure, ausgeschieden wird. Manchmal entsteht sogar durchs bloße Erhitzen bis zum Kochen eine Trübung und Fällung, die man leicht für Albumin halten könnte, die aber wirklich nichts oder fast nichts davon enthält, sondern ganz oder größtentheils aus unlöslich gewordenen Phosphaten besteht, die auf Zusatz einiger Tropfen Säure fast augenblicklich wieder verschwinden. Zur besseren Erkennung des Albumins ist daher die gleichzeitige Anwendung der Hitze und der verdünnten Salpetersäure anzurathen.

Wegen des so häufigen Vorkommens des Albumins im Harne bei verschiedenen Krankheiten kann man aus der Gegenwart dieses Stoffes allein keinen sicheren Schluß auf die Natur der Krankheit ziehen. Besonders sind es die mit Wassersucht endigenden Krankheiten und die unter dem Namen Bright'sche Krankheit bekannte Nierendegeneration, bei welchen mit dem Harn eine große Menge Albumin ausgeschieden wird. Bei der Bright'schen Krankheit enthält der Harn außer dem Albumin gewöhnlich das durch das Mikroskop erkennbare schlauchartig geformte Epithelium der Bellinischen Röhren der Nieren, ferner Pflasterepithelium, Albuminpilze, Schleim- oder Eiter- und Fettkügelchen, bisweilen auch Harnsäurekryställchen, Körnchen von harnsauren Salzen und Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Zur Entdeckung der Galle im Harn und anderen Flüssigkeiten kannte man bis vor kurzer Zeit kein anderes Reagens als die Salpetersäure, welche, indem sie auf einen Farbstoff der Galle, das Cholepyrrhin, wirkt, charakteristische Farbenveränderungen ins Grüne, Blaue, Violette und Rothe hervorbringt. Nicht immer ist aber da, wo Galle oder deren Hauptbestandtheil, das gallensaure Natron, vorkommt, auch jener Farbstoff zugegen. Der Harn enthält öfter Galle, besonders bei der Lungenentzündung, wo wegen gehinderter Respiration die Galle im Organismus nicht vollständig verwandelt werden kann und zum Theil unzersetzt mit dem Harn ausgeschieden wird, ohne daß jener Farbstoff, der mit den Fäces entleert zu werden scheint, vorhanden wäre. Es ist demnach klar, daß ein Reagens, welches nur einen unwesentlichen Bestandtheil und nicht den Hauptstoff der Galle nachzuweisen

im Stande ist, zur Aufsuchung dieses Secretes auch nur einen sehr beschränkten Werth hat. Pettenkofer ist es in neuester Zeit gelungen, ein Verfahren aufzufinden, den Hauptbestandtheil der Galle selbst da noch mit großer Bestimmtheit nachzuweisen, wo derselbe, wie im Harn, nur in geringer Menge zugegen ist. Dieses Verfahren gründet sich auf die Eigenschaft des gallensauren Natrons oder der Gallensäure, bei gleichzeitiger Gegenwart von Zucker durch concentrirte Schwefelsäure prächtig violettroth gefärbt zu werden. Setzt man zu einer in einem Probirröhrchen befindlichen Flüssigkeit, die Galle, mithin Gallensäure oder Bilin enthält, bis zu ⅔ des Volumens tropfenweise concentrirte Schwefelsäure und hierauf 2 bis 5 Tropfen Zuckerlösung, die auf 1 Theil Zuckers 4 bis 5 Theile Wassers enthält, so nimmt die Flüssigkeit beim Umschütteln, je nach der Menge der vorhandenen Galle, eine mehr oder minder tiefe violettrothe Färbung an.

Um die Galle im Harn zu entdecken, ist es am besten, den Harn abzudampfen, den Rückstand mit Alkohol auszuziehen und diesen weingeistigen Auszug fast zur Trockne und so im halbweichen Zustande auf ein Uhrglas zu bringen. Man setzt der erkalteten Probe Schwefelsäure und, am besten mittelst eines Glasstabes, sehr wenig Zuckerlösung zu, so daß sich das Ganze nur sehr wenig erwärmen kann, und läßt einige Minuten lang ruhig stehen. Wenn selbst nur eine Spur von Galle vorhanden ist, so wird sich die erwähnte Färbung einstellen. Sind noch andere gefärbte Substanzen dabei, so kann man zur besseren Beobachtung die Flüssigkeit nach der Reaction in ein Probirgläschen schütten, um sie beim durchfallenden Lichte zu betrachten, was jedoch bei der Intensität der violettrothen Färbung selten nothwendig seyn dürfte.

Weil Zucker in Vereinigung mit Schwefelsäure ein so ausgezeichnetes Reagens auf Galle ist, so kann man auch umgekehrt die letztere mit großem Vortheile zur Entdeckung des Zuckers benützen. Vermuthet man im Harne Zucker, so braucht man nur eine wässerige Lösung von eingedickter Rindsgalle oder von gallensaurem Natron allmählig mit concentrirter Schwefelsäure zu vermischen, bis sich der anfangs entstandene Niederschlag wieder gelöst hat, und sodann etwas von dem zu untersuchenden Harn hinzuzugießen, worauf bei Gegenwart von Zucker die Flüssigkeit schnell eine violettrothe Färbung annimmt. Da die Menge des Zuckers zu seiner Nachweisung nur sehr gering zu seyn braucht, so wird es in den wenigsten Fällen nöthig seyn, den Harn zu diesem Zwecke durch Abdampfung zu concentriren.

Wir halten die Pettenkofer'sche Probe zur Entdeckung des Zuckers im Harne um so zweckmäßiger, da, wie Fonberg beobachtet hat, im zucker-

haltigen Harn selbst nach Zusatz von Hefe nicht immer die weingeistige Gährung, die man bisher für ein sicheres Mittel zur Erkennung des Zuckers im Harn angesehen hat, beobachtet werden kann, indem bisweilen anstatt dieser Art Gährung die Buttersäure-Gährung sich einstellt und dann ein so gegohrener Harn bei der Destillation keinen Weingeist liefert.

Es ist überhaupt nützlich, zur Auffindung des Zuckers im Harn sich mehrerer Methoden zu bedienen, was leicht geschehen kann, weil diese Methoden nicht schwer mit kleinen Mengen Harns auszuführen sind und zu einer solchen Untersuchung immer eine hinreichende Menge Flüssigkeit verwendet werden kann.

Wir haben im 6. Bande S. 264 dieses Werkes gesagt, daß wenn man zu einer Auflösung von Traubenzucker oder Harnruhrzucker Kalilauge und dann so lange eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd setzt, als das ausgeschiedene Kupferoxyd setzt, als das ausgeschiedene Kupferoxydhydrat sich wieder auflöst, schon in der Kälte und noch leichter in der Wärme ein rothbrauner Niederschlag von Kupferoxydul gebildet wird. Da diese sogenannte Trommer'sche Probe sehr empfindlich ist, so kann sie auch bisweilen zur Entdeckung des Zuckers im Harne oder in einem weingeistigen Auszug desselben nützlich seyn.

Es ist ferner bekannt, daß Zuckerlösungen durch längere Einwirkung von verdünnten Säuren in der Hitze allmählig unter Bildung humusartiger Stoffe schwarzbraun gefärbt werden. Auch dieses Verhalten ist zur Nachweisung des Zuckers im Harne empfohlen worden, allein wir glauben nicht, daß diese und andere Zuckerproben, wenn sie bloß allein und nicht in Gemeinschaft mit anderen angewendet werden, den Zucker mit Gewißheit in einer Flüssigkeit nachweisen können, die auch noch andere, durch solche Einwirkungen mehr oder weniger veränderliche Stoffe enthält.

Seitdem Liebig beobachtet hat, daß der menschliche Harn immer eine kleine Menge Hippursäure enthält, hat die Nachweisung dieser Säure im Harne Kranker kein besonderes pathologisches Interesse mehr. Selbst eine auffallende Vermehrung der Menge dieser Säure, wie dieß bei einigen Krankheiten wahrgenommen worden ist, dürfte mehr auf Rechnung der wegen der Krankheit abgeänderten Diät, angeordneter vorherrschender Pflanzennahrung, als auf jene der Krankheit selbst zu schreiben seyn.

Bei manchen Krankheiten, besonders bei solchen, wo die Funktionen der Lunge und Leber gestört sind, bekommt der Harn die Eigenschaft, beim Vermischen mit Salzsäure sehr dunkel gefärbt zu werden und mit der Harnsäure ein braunes, schwärzliches, auch indigblaues Sediment von jenen Farbstoffen

abzusetzen, von welchen weiter oben die Rede war. Da ich aber die nämliche Eigenschaft in hohem Grade auch am Urin einiger relativ sehr gesunder Individuen beobachtet habe, so kann ich ihr ebenfalls keine große Bedeutung mehr für die Pathologie zuschreiben.

Harnsteine. Blasensteine.

Calculs urinaires.

4607. Unter den im Urin enthaltenen Stoffen gibt es einige, welche an und für sich in Wasser unlöslich sind und sich unter gewissen Umständen in der Harnblase und sogar in den Nieren abscheiden können.

So scheidet sich die Harnsäure, wenn sie in Folge einer Störung der Ernährungserscheinungen in zu großer Menge secernirt wird, um sich ganz im Harn auflösen zu können, in fester Gestalt aus. Dasselbe ist der Fall mit den phosphorsauren Erden, wenn der Harn den Ueberschuß der freien Säure, mit dessen Hülfe jene aufgelöst waren, verloren hat. In gewissen Fällen gibt die stark veränderte Harnsecretion Veranlassung zur zufälligen Bildung unauflöslicher Produkte, wie zu jener des oxalsauren Kalkes, oder seltener zu der des Cystins und Xanthins. Diese verschiedenen Stoffe setzen sich bald im pulverigen Zustande ab, ohne Zusammenhang anzunehmen, und werden vom Kranken in der Form von Sand und Gries (gravelles) ausgeschieden, bald häufen sie sich in der Blase an, um die unter dem Namen Blasen- oder Harnsteine bekannten Concretionen zu bilden.

Gewöhnlich ist der in der Blase genommene Harn mit unauflöslichen Produkten übersättiget und erwartet nur eine Gelegenheit, um dieselben abzuscheiden. Dringt ein fester Körper in die Blase ein, so wird er bald der Mittelpunkt eines Harnsteines. Dieß ist oft der Fall mit Bruchstücken von Steinen, welche von den Nieren in die Blase fallen, mit Körpern, welche durch die Harnröhre hineinkommen, oder selbst mit solchen, die auf gewaltsame Art in die Blase gelangen, wie man es bei Kugeln gesehen hat. Dieser allgemeine Zustand des Harns erklärt, wie beinahe alle Harnsteine als Kern einen aus der Niere gekommenen Harnsäure-Stein haben. Er macht es auch erklär-

haltigen Harn selbst nach Zusatz von Hefe nicht immer die weingeistige Gährung, die man bisher für ein sicheres Mittel zur Erkennung des Zuckers im Harn angesehen hat, beobachtet werden kann, indem bisweilen anstatt dieser Art Gährung die Buttersäure-Gährung sich einstellt und dann ein so gegohrener Harn bei der Destillation keinen Weingeist liefert.

Es ist überhaupt nützlich, zur Auffindung des Zuckers im Harn sich mehrerer Methoden zu bedienen, was leicht geschehen kann, weil diese Methoden nicht schwer mit kleinen Mengen Harns auszuführen sind und zu einer solchen Untersuchung immer eine hinreichende Menge Flüssigkeit verwendet werden kann.

Wir haben im 6. Bande S. 264 dieses Werkes gesagt, daß wenn man zu einer Auflösung von Traubenzucker oder Harnruhrzucker Kalilauge und dann so lange eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd setzt, als das ausgeschiedene Kupferoxyd setzt, als das ausgeschiedene Kupferoxydhydrat sich wieder auflöst, schon in der Kälte und noch leichter in der Wärme ein rothbrauner Niederschlag von Kupferoxydul gebildet wird. Da diese sogenannte Trommer'sche Probe sehr empfindlich ist, so kann sie auch bisweilen zur Entdeckung des Zuckers im Harne oder in einem weingeistigen Auszug desselben nützlich seyn.

Es ist ferner bekannt, daß Zuckerlösungen durch längere Einwirkung von verdünnten Säuren in der Hitze allmählig unter Bildung humusartiger Stoffe schwarzbraun gefärbt werden. Auch dieses Verhalten ist zur Nachweisung des Zuckers im Harne empfohlen worden, allein wir glauben nicht, daß diese und andere Zuckerproben, wenn sie bloß allein und nicht in Gemeinschaft mit anderen angewendet werden, den Zucker mit Gewißheit in einer Flüssigkeit nachweisen können, die auch noch andere, durch solche Einwirkungen mehr oder weniger veränderliche Stoffe enthält.

Seitdem Liebig beobachtet hat, daß der menschliche Harn immer eine kleine Menge Hippursäure enthält, hat die Nachweisung dieser Säure im Harne Kranker kein besonderes pathologisches Interesse mehr. Selbst eine auffallende Vermehrung der Menge dieser Säure, wie dieß bei einigen Krankheiten wahrgenommen worden ist, dürfte mehr auf Rechnung der wegen der Krankheit abgeänderten Diät, angeordneter vorherrschender Pflanzennahrung, als auf jene der Krankheit selbst zu schreiben seyn.

Bei manchen Krankheiten, besonders bei solchen, wo die Funktionen der Lunge und Leber gestört sind, bekommt der Harn die Eigenschaft, beim Vermischen mit Salzsäure sehr dunkel gefärbt zu werden und mit der Harnsäure ein braunes, schwärzliches, auch indigblaues Sediment von jenen Farbstoffen

abzusetzen, von welchen weiter oben die Rede war. Da ich aber die nämliche Eigenschaft in hohem Grade auch am Urin einiger relativ sehr gesunder Individuen beobachtet habe, so kann ich ihr ebenfalls keine große Bedeutung mehr für die Pathologie zuschreiben.

Harnsteine. Blasensteine.

Calculs urinaires.

4607. Unter den im Urin enthaltenen Stoffen gibt es einige, welche an und für sich in Wasser unlöslich sind und sich unter gewissen Umständen in der Harnblase und sogar in den Nieren abscheiden können.

So scheidet sich die Harnsäure, wenn sie in Folge einer Störung der Ernährungserscheinungen in zu großer Menge secernirt wird, um sich ganz im Harn auflösen zu können, in fester Gestalt aus. Dasselbe ist der Fall mit den phosphorsauren Erden, wenn der Harn den Ueberschuß der freien Säure, mit dessen Hülfe jene aufgelöst waren, verloren hat. In gewissen Fällen gibt die stark veränderte Harnsecretion Veranlassung zur zufälligen Bildung unauflöslicher Produkte, wie zu jener des oxalsauren Kalkes, oder seltener zu der des Cystins und Xanthins. Diese verschiedenen Stoffe setzen sich bald im pulverigen Zustande ab, ohne Zusammenhang anzunehmen, und werden vom Kranken in der Form von Sand und Gries (gravelles) ausgeschieden, bald häufen sie sich in der Blase an, um die unter dem Namen Blasen- oder Harnsteine bekannten Concretionen zu bilden.

Gewöhnlich ist der in der Blase genommene Harn mit unauflöslichen Produkten übersättiget und erwartet nur eine Gelegenheit, um dieselben abzuscheiden. Dringt ein fester Körper in die Blase ein, so wird er bald der Mittelpunkt eines Harnsteines. Dieß ist oft der Fall mit Bruchstücken von Steinen, welche von den Nieren in die Blase fallen, mit Körpern, welche durch die Harnröhre hineinkommen, oder selbst mit solchen, die auf gewaltsame Art in die Blase gelangen, wie man es bei Kugeln gesehen hat. Dieser allgemeine Zustand des Harns erklärt, wie beinahe alle Harnsteine als Kern einen aus der Niere gekommenen Harnsäure-Stein haben. Er macht es auch erklär-

lich, warum ein einmal angefangener Stein immer sich zu vergrößern strebt.

Die nämliche Erscheinung findet auch bei den Thieren statt. Man führe in die Blase eines Hundes einen Harnstein ein, und er wird sich dort bald mit neuen Schichten bedecken.

Die Harnsteine haben vom höchsten Alter an die Aufmerksamkeit der Aerzte gefesselt; allein die Wissenschaft verdankt erst den Arbeiten von Scheele, Wollaston, Fourcroy und Vauquelin, Proust und Marcet die schätzbaren Kenntnisse, die sie über diese Concremente besitzt.

Die hauptsächlichen Stoffe, die man in den Blasensteinen und im Sand und Gries gefunden hat, sind: Harnsäure, harnsaures Ammoniak, phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, phosphorsaurer Kalk, kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, oxalsaurer Kalk, Cystin, Xanthin, Kieselerde und Fibrin. Außerdem sind diese Stoffe oft mit Schleim, Albumin und ähnlichen thierischen Stoffen, die ihnen einiger Maßen zum Kitt dienen, imprägnirt.

Die Harnsteine erscheinen gewöhnlich in Form kugeliger, etwas abgeplatteter Concretionen. Sind mehrere davon in der Blase vorhanden, so geschieht es gewöhnlich, daß die Berührungsoberflächen eben sind und daß der Stein vieleckig wird; diejenigen, die sich in den Harnleitern absetzen, haben gewöhnlich eine mehr oder minder cylindrische Form. Die Farbe der Harnsteine ist verschieden je nach den darin enthaltenen Substanzen; die aus phosphorsauren Erden bestehenden sind fast farblos, während die anderen grau oder gelb, oder sogar mehr oder weniger dunkelbraun gefärbt sind.

Ihre Oberfläche ist bald glatt und polirt, bald ist sie rauh und erdig, und läßt sich leicht ritzen. Manchmal besitzt sie sogar Erhabenheiten und hervorragende Kanten, wie man dieß bei den aus oxalsaurem Kalk bestehenden Steinen beobachtet.

Das specifische Gewicht der Harnsteine wechselt von 1,2 bis 1,9. Bisweilen übersteigt ihre Größe nicht diejenige eines Hirsekorns, und in anderen Fällen erreicht sie diejenige eines Eies. Man hat schon solche gefunden, welche den ganzen Raum der Blase einnahmen und mehrere Pfunde wogen.

Die Betrachtung der Textur der Harnsteine ist sehr wichtig; sie ist bald gleichartig, mehr oder minder dicht, erdig oder krystallinisch; bald zeigt sie concentrische Schichten, die um einen Centralkern herumgelagert sind. Diese merkwürdige Struktur wird sehr wahrnehmbar, wenn man den Stein mit einer Säge in der Mitte durchschneidet und die Oberfläche von Neuem polirt. Gewöhnlich ist die Zusammensetzung der verschiedenen Schichten verschieden, und der Centralkern selbst scheint aus einem zufällig in die Blase gelangten Körper zu bestehen.

4608. Harnsäure-Steine. Die aus Harnsäure bestehenden Steine sind gewöhnlich gelbbraun oder rothbraun gefärbt; sehr selten sind sie weiß oder strohgelb; ihre Oberfläche ist zum Theil glatt, zum Theil besteht sie aus abgeriebenen Warzen. Ihr Bruch ist wenig krystallinisch; oft ist er sogar erdig. Sie sind aus concentrischen Schichten gebildet, die sich an ihrem Aussehen ähnlich, die aber in der Dicke verschieden sind und ihnen das allgemeine Ansehen des Holzes geben. Gewöhnlich besteht ihr Kern aus einem aus der Niere kommenden Korn von Harnsäure-Gries oder aus einem Stückchen Schleim, und um diesen haben sich allmählig Schichten unreiner Harnsäure, immer mit etwas Schleim, Erdsalzen, harnsauren Verbindungen und Harnfarbstoff gemengt, angelagert. Man kann den Farbstoff mittelst Essigsäure, die ihn auflöst, isoliren. Der Aether entzieht den Harnsäuresteinen und den meisten anderen Blasensteinen einige Spuren von Fett.

Es ist sehr leicht, die Harnsäuresteine zu erkennen; sie sind unlöslich in Wasser und Aether; Wasser löst davon nur eine sehr geringe Menge auf. Von Kalilauge werden sie beinahe vollkommen aufgelöst, wobei sie oft einen geringen Rückstand von phosphorsaurem Kalk hinterlassen und kaum einen leichten ammoniakalischen Geruch entwickeln. Die Mineralsäuren und etwas starken organischen Säuren, wie die Essigsäure, bilden in dieser alkalischen Auflösung einen gallertartigen Niederschlag, der beim Auswaschen das Ansehen glänzender Blättchen bekommt. Die Kalilauge löst auch den Schleim auf, der als Kitt dient, weßhalb der Niederschlag mit einigen Spuren fremder Stoffe verunreiniget seyn kann. Salpetersäure löst die präcipitirte Harnsäure auf. Beim Verdampfen zur Trockne bei mäßiger

Wärme hinterläßt die leicht gelb gefärbte Auflösung einen rothen Rückstand, dessen Farbe man viel lebhafter machen kann, wenn man ihn den Ammoniakdämpfen aussetzt.

Beim Erhitzen auf einem Platinbleche entwickeln die Harnsäuresteine zuerst den Geruch nach verbranntem Horn und jenen nach Cyan; endlich entzünden sie sich und brennen allein fort. Würden sie harnsaure Alkalien, oxalsauren Kalk oder phosphorsaure Erden enthalten, so würde man in der Asche kohlensaure Alkalien, Aetzkalk oder Phosphate finden.

Um die Analyse eines Harnsteines zu machen, trocknet man ihn vollständig und zieht ihn mit Aether, Alkohol und Wasser aus, um daraus allmählig die Fette, Extraktivstoffe und harnsauren Alkalien zu isoliren. Der Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure behandelt, welche die erdigen Phosphate auflöst und die in Kalilauge ganz lösliche Harnsäure zurückläßt, deren Menge man leicht bestimmen kann, wenn man sie aus der alkalischen Auflösung durch eine Säure präcipitirt und den Niederschlag auswäscht und trocknet.

Die Harnsäuresteine enthalten oft eine sehr große Menge harnsauren Ammoniaks und bisweilen bestehen sie ganz aus diesem Salze. Die Existenz von aus harnsaurem Ammoniak bestehenden Steinen ist zuerst von Fourcroy und Vauquelin angegeben worden. Sie verhalten sich in der Hitze wie die Harnsäuresteine; beim Auflösen in Kalilauge aber entwickeln sie einen starken Geruch nach Ammoniak. Kochendes Wasser löst sie leichter auf als die aus freier Harnsäure bestehenden Steine. Die Säuren entziehen ihnen das Ammoniak und scheiden daraus die Harnsäure aus. In der von der Harnsäure getrennten Flüssigkeit läßt sich die Gegenwart eines Ammoniaksalzes leicht nachweisen.

Die aus harnsaurem Ammoniak bestehenden Steine sind weniger voluminös als jene von freier Harnsäure; sie sind aus concentrischen Schichten gebildet und ihr Kern besteht gewöhnlich aus Harnsäure.

Man hat auch, aber seltener, Steine beobachtet, die eine gewisse Menge harnsauren Natrons enthielten. Wollaston hat gleichwohl gezeigt, daß die arthritischen Concretionen wesentlich aus diesem Salze bestehen.

4609. Xanthinsteine. Doktor Marcet hat zuerst inen aus jener besonderen, vom ihm Xanthicoryd genann-en Verbindung bestehenden Stein beobachtet. Wir haben die Eigenschaften dieser Verbindung im 7. Bande (4250) beschrieben nd auf die Beziehungen aufmerksam gemacht, in welchen sie vegen ihrer Zusammensetzung zur Harnsäure steht. Die Formel ieses Körpers ist C_{10} Az_4 H_4 O_4 und ist von jener der Harn-äure: C_{10} Az_4 H_4 O_6 nur durch ein Minder von zwei Aequi-alenten Sauerstoff verschieden.

Diese Art Harnsteine ist seitdem auch von Laugier und Stromeyer wieder beobachtet worden. Ihre Oberfläche ist olirt und glänzend, oder matt und erdig, bald hellbraun ge-ärbt, bald weißlich. Ihr Bruch zeigt eine braune Farbe ohne lles krystallinisches oder faseriges Aussehen. Solche Steine be-tehen aus concentrischen, leicht isolirbaren Schichten, deren Bruch-äche schon durch bloßes Reiben ein polirtes und glänzendes lussehen bekommt. Ihre Härte ist jener der Harnsäure-Steine leich.

In der Löthrohrflamme verbrennen sie ohne Rückstand. Sie nterscheiden sich von den Harnsäuresteinen durch ihre Unlöslich-eit in kohlensaurem Kali und dadurch, daß sie sich in Salpeter-äure mit gelber Farbe, die beim Eindampfen nie ins Rothe über-eht, auflösen.

4610. Cystinsteine. Die aus Cystin bestehenden Steine ind minder selten als die vorhergehenden. Sie sind oft ganz ein, oder enthalten nur unbedeutende Spuren fremder Stoffe; ewöhnlich sind sie wenig voluminös, abgerundet und besitzen ine gelbe Farbe. Ihre Oberfläche ist glatt und zeigt ein glän-endes und krystallinisches Aussehen. Von den vorhergehenden Steinen unterscheiden sie sich durch ihre Löslichkeit in verdünn-en Säuren. Löst man davon einen Theil in Ammoniak und erdampft die Auflösung, so scheidet sich das Cystin in Krystallen us, die unter dem Mikroskop als sechsseitige Prismen oder Tafeln erscheinen. *)

*) Die Cystinsteine sind wegen ihres Schwefelgehaltes besonders leicht von anderen Harnsteinen zu unterscheiden. Sie verbreiten, wenn man etwas davon auf glühende Kohlen streut, einen knoblauchartigen Geruch; wird davon ein anderer Theil in war-mer Kalilauge gelöst, so bildet sich Schwefelkalium, weßhalb die Flüssigkeit auf Zu-

4611. Phosphatsteine. Der reine phosphorsaure Kalk bildet nur sehr selten Harnsteine; bloß Wollaston hat aus Kalkphosphat allein bestehende Steine beobachtet. Ihre Oberfläche ist glatt und bräunlich; sie bestehen aus concentrischen Blättern, die sich mit der größten Leichtigkeit von einander trennen lassen. Der Bruch dieser Blättchen ist strahlig und scheint aus parallelen Fasern zu bestehen. Der Blasenschleim dient ihnen als Kitt, daher schwärzen sie sich beim Erhitzen und verbreiten den Geruch nach verbranntem Horn; die Kohle verbrennt und bei verstärkter Hitze fangen sie zu schmelzen an. Wenn man die letztere Erscheinung beobachtet, so muß man sich überzeugen, ob die untersuchten Steine frei von phosphorsaurer Magnesia sind.

In Säuren sind sie übrigens auflöslich.

Die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia kommt in den Harnsteinen niemals rein vor, allein sie bildet davon oft den größeren Theil. Diese Steine sind beinahe immer weiß, ihre Oberfläche ist uneben und mit kleinen glänzenden Punkten besetzt. Ihre Struktur ist nie blätterig; sie lassen sich leicht pulvern. In einigen seltenen Fällen findet man sie hart, mit krystallinischem Bruche. Säuren lösen sie auf, und Ammoniak präcipitirt diese Auflösung, indem es das ursprüngliche Salz wieder ausscheidet. Aetzkali entwickelt daraus Ammoniak. Beim Erhitzen auf einem Platinbleche schwärzen sie sich unter Ammoniak-Entwicklung und schmelzen zuletzt zu einem Email oder zu einem rothen Kügelchen, wenn man vor dem Schmelzen salpetersaures Kobaltoxyd zusetzt.

4612. Schmelzbare Steine. Die Blasensteine, die man nach den Harnsäuresteinen am häufigsten findet, bestehen aus einem Gemeng von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Sie sind gewöhnlich rundlich oder etwas länglich. Ihre Oberfläche ist oft glatt, selten krystallinisch; ihre Farbe ist weiß, grau oder blaßgelb. Ihr Bruch ist wenig dicht, keineswegs blätterig; oft zeigt er kleine Höhlungen, die mit glänzenden Crystallen von phosphorsaurer Ammoniak-Mag-

---

satz von Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt und mittelst ein Paar Tropfen Bleilösung einen schwarzen Niederschlag von Schwefelblei ausscheidet. D. Uebers.

nesia ausgekleidet sind. Bisweilen haben sie ein sehr beträchtliches Volumen, aber ihre Dichtheit ist im Allgemeinen geringer als diejenige anderer Harnsteine. Beim Erhitzen auf einem Platinbleche schwärzen sie sich unter Ammoniak-Entwicklung. Bei erhöhter Temperatur fangen sie zu schmelzen an; ihre Schmelzbarkeit nimmt in dem Grade ab, in dem die Menge des darin vorhandenen phosphorsauren Kalkes zunimmt. Ein großer Ueberschuß des Magnesiasalzes macht sie ebenfalls weniger schmelzbar.

Behandelt man sie mit verdünnter Essigsäure, so löst sich die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia auf und kann daraus wieder durch Ammoniak präcipitirt werden. Der größte Theil des phosphorsauren Kalkes hingegen bleibt im Rückstand, der sich vollständig in Salzsäure löst; fügt man zu dieser Auflösung Ammoniak, um sie so viel als möglich zu neutralisiren, und setzt man hierauf oxalsaures Ammoniak hinzu, so wird daraus der Kalk als Oxalat präcipitirt.

Die filtrirte und mit Ammoniak übersättigte Flüssigkeit gibt mit Chlormagnesium einen Niederschlag, der die Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia enthält.

4613. Carbonatsteine. Die ausschließlich aus kohlensaurem Kalk bestehenden Steine sind sehr selten und finden sich besonders bei den kräuterfressenden Thieren. Sie sind weiß oder grau, bisweilen gelb, braun oder roth. Ihre Färbung rührt von der Gegenwart einer fremden thierischen Substanz her, die sich bei Einwirkung des Feuers verkohlt. Sie sind übrigens durch die Eigenschaft, bei Zusatz von Säuren aufzubrausen und beim starken Glühen einen Rückstand von Aetzkalk zu hinterlassen, leicht zu erkennen.

Häufiger findet sich der kohlensaure Kalk mit den gewöhnlichen Bestandtheilen der Blasensteine gemengt. Man hat bisweilen alte Steine von Erdphosphaten mit einer dünnen Schichte von kohlensaurem Kalk bedeckt gefunden. Proust hat einen Stein beobachtet, wovon die äußere Oberfläche aus einem Gemeng von oxalsaurem und kohlensaurem Kalk, die darauffolgende Schichte aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk und die dritte aus phosphorsaurem Kalk bestund. Brugnatelli versichert, in einem Blasenstein kohlensauren und oxalsauren Kalk gemengt mit benzoësaurem Ammoniak gefunden zu haben; da

aber letzteres Salz in Wasser löslich ist, so ist es schwer zu erklären, wie es sich im Urin absetzen konnte.

Die kohlensaure Magnesia findet sich selten in ansehnlicher Menge in den Steinen von kohlensaurem Kalk. Berzelius nimmt indessen an, daß sie darin immer vorkommt, und er citirt eine Analyse von Lindbergson, der in einem Steine 62,55 Procent kohlensaure Magnesia gefunden hat.

4614. Maulbeersteine. Von den am häufigsten vorkommenden Harnsteinen muß man auch jene anführen, welche aus oxalsaurem Kalk bestehen. Ihre Oberfläche ist gewöhnlich uneben, mit Warzen oder Rauhigkeiten besetzt, die ihnen ein ganz besonderes, dem der Maulbeeren ähnliches Aussehen verleihen. Die Größe dieser Steine wechselt von der eines Hanfkorns bis zum Volumen eines Taubeneies. Sie haben, besonders wenn sie voluminös sind, eine braune, bisweilen sogar eine schwärzliche Farbe, welche man dem Farbstoff des Blutes zuschreibt, das in Folge einer durch die Rauhigkeiten dieser Steine verursachten Reizung beständig in die Blase sickert. In der That rührt das Blutharnen oft von keiner anderen Ursache als von der Gegenwart dieser Maulbeersteine her.

Ihr Bruch ist gewöhnlich dicht und körnig; manchmal zeigt er, nach Berzelius, eine Anhäufung von Krystallen. Ihre Dichtheit ist sehr beträchtlich. Gewöhnlich schließen sie eine sehr große Menge organischer Materie ein. Beim Erhitzen auf einem Platinbleche blähen sie sich auf und werden verkohlt; nach der Einäscherung bleibt ein Rückstand von Aetzkalk, wenn die Temperatur hoch genug war.

Von Salzsäure werden sie aufgelöst und unterscheiden sich dadurch von den Harnsäuresteinen; von den kohlensauren Alkalien werden sie ebenfalls angegriffen und dabei in kohlensauren Kalk verwandelt.

Es scheint, nach gewissen Autoren, daß die Kinder besonders Gegenstand zu solchen Steinen sind.

4615. Fibrinsteine. Doktor Marcet hat einen Stein von sehr merkwürdiger Zusammensetzung beobachtet. Derselbe enthielt eine in Wasser, Alkohol und Aether unlösliche, in Kalilauge und in kochender Essigsäure lösliche Substanz, welche aus der Lösung in dieser Säure durch Cyaneisenkalium präcipitirt

4609. Xanthinsteine. Doktor Marcet hat zuerst einen aus jener besonderen, vom ihm Xanthicoxyd genannten Verbindung bestehenden Stein beobachtet. Wir haben die Eigenschaften dieser Verbindung im 7. Bande (4250) beschrieben und auf die Beziehungen aufmerksam gemacht, in welchen sie wegen ihrer Zusammensetzung zur Harnsäure steht. Die Formel dieses Körpers ist C_{10} Az_4 H_4 O_4 und ist von jener der Harnsäure: C_{10} Az_4 H_4 O_6 nur durch ein Minder von zwei Aequivalenten Sauerstoff verschieden.

Diese Art Harnsteine ist seitdem auch von Laugier und Stromeyer wieder beobachtet worden. Ihre Oberfläche ist polirt und glänzend, oder matt und erdig, bald hellbraun gefärbt, bald weißlich. Ihr Bruch zeigt eine braune Farbe ohne alles krystallinisches oder faseriges Aussehen. Solche Steine bestehen aus concentrischen, leicht isolirbaren Schichten, deren Bruchfläche schon durch bloßes Reiben ein polirtes und glänzendes Aussehen bekommt. Ihre Härte ist jener der Harnsäure-Steine gleich.

In der Löthrohrflamme verbrennen sie ohne Rückstand. Sie unterscheiden sich von den Harnsäuresteinen durch ihre Unlöslichkeit in kohlensaurem Kali und dadurch, daß sie sich in Salpetersäure mit gelber Farbe, die beim Eindampfen nie ins Rothe übergeht, auflösen.

4610. Cystinsteine. Die aus Cystin bestehenden Steine sind minder selten als die vorhergehenden. Sie sind oft ganz rein, oder enthalten nur unbedeutende Spuren fremder Stoffe; gewöhnlich sind sie wenig voluminös, abgerundet und besitzen eine gelbe Farbe. Ihre Oberfläche ist glatt und zeigt ein glänzendes und krystallinisches Aussehen. Von den vorhergehenden Steinen unterscheiden sie sich durch ihre Löslichkeit in verdünnten Säuren. Löst man davon einen Theil in Ammoniak und verdampft die Auflösung, so scheidet sich das Cystin in Krystallen aus, die unter dem Mikroskop als sechsseitige Prismen oder Tafeln erscheinen. *)

*) Die Cystinsteine sind wegen ihres Schwefelgehaltes besonders leicht von anderen Harnsteinen zu unterscheiden. Sie verbreiten, wenn man etwas davon auf glühende Kohlen streut, einen knoblauchartigen Geruch; wird davon ein anderer Theil in warmer Kalilauge gelöst, so bildet sich Schwefelkalium, weshalb die Flüssigkeit auf Zu-

4611. Phosphatsteine. Der reine phosphorsaure Kalk bildet nur sehr selten Harnsteine; bloß Wollaston hat aus Kalkphosphat allein bestehende Steine beobachtet. Ihre Oberfläche ist glatt und bräunlich; sie bestehen aus concentrischen Blättern, die sich mit der größten Leichtigkeit von einander trennen lassen. Der Bruch dieser Blättchen ist strahlig und scheint aus parallelen Fasern zu bestehen. Der Blasenschleim dient ihnen als Kitt, daher schwärzen sie sich beim Erhitzen und verbreiten den Geruch nach verbranntem Horn; die Kohle verbrennt und bei verstärkter Hitze fangen sie zu schmelzen an. Wenn man die letztere Erscheinung beobachtet, so muß man sich überzeugen, ob die untersuchten Steine frei von phosphorsaurer Magnesia sind.

In Säuren sind sie übrigens auflöslich.

Die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia kommt in den Harnsteinen niemals rein vor, allein sie bildet davon oft den größeren Theil. Diese Steine sind beinahe immer weiß, ihre Oberfläche ist uneben und mit kleinen glänzenden Punkten besetzt. Ihre Struktur ist nie blätterig; sie lassen sich leicht pulvern. In einigen seltenen Fällen findet man sie hart, mit krystallinischem Bruche. Säuren lösen sie auf, und Ammoniak präcipitirt diese Auflösung, indem es das ursprüngliche Salz wieder ausscheidet. Aetzkali entwickelt daraus Ammoniak. Beim Erhitzen auf einem Platinbleche schwärzen sie sich unter Ammoniak-Entwicklung und schmelzen zuletzt zu einem Email oder zu einem rothen Kügelchen, wenn man vor dem Schmelzen salpetersaures Kobaltoxyd zusetzt.

4612. Schmelzbare Steine. Die Blasensteine, die man nach den Harnsäuresteinen am häufigsten findet, bestehen aus einem Gemeng von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Sie sind gewöhnlich rundlich oder etwas länglich. Ihre Oberfläche ist oft glatt, selten krystallinisch; ihre Farbe ist weiß, grau oder blaßgelb. Ihr Bruch ist wenig dicht, keineswegs blätterig; oft zeigt er kleine Höhlungen, die mit glänzenden Crystallen von phosphorsaurer Ammoniak-Mag-

---

satz von Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt und mittelst ein Paar Tropfen Bleilösung Niederschlag von Schwefelblei ausscheidet. D. Uebers.

dung der Behandlung zu kennen. Die Zusammensetzung des Harns selbst kann bei dieser Untersuchung zum Wegweiser dienen. Ein gewöhnlich alkalischer Harn wird zu Ausscheidungen von Phosphaten Anlaß geben, während die saure Reaction dieser Flüssigkeit vielmehr ein Merkmal zu Gunsten der Existenz eines Harnsäuresteins seyn wird.

Man hat geglaubt, zur Auflösung eines aus phosphorsauren Erden gebildeten Steines sehr verdünnte Salpetersäure oder Salzsäure in die Harnblase spritzen zu dürfen. Indessen muß man gestehen, daß dieses Verfahren in den meisten Fällen unwirksam und oft sogar gefährlich ist. Noch weniger Hoffnung auf Erfolg hätte man, wenn man Säuren innerlich anwenden lassen würde. Man weiß nämlich, daß die Mineralsäuren nicht im freien Zustande in den Harn übergehen und daß die organischen Säuren im Organismus immer zersetzt werden.

Zur Auflösung der aus Harnsäure bestehenden Steine hat man schon lange den Gebrauch alkalischer Flüssigkeiten, z. B. verdünnter Auflösungen von kohlensaurem oder doppeltkohlensaurem Natron oder selbst von Borax empfohlen. So hat der Gebrauch des Wassers von Vichy und anderer alkalischer Wässer einigen Aerzten wirkliche Vortheile bei der Behandlung von Harnsteinen darzubieten geschienen, allein diese Vortheile sind von Anderen geläugnet worden. Es scheint wenigstens, daß man die Steine manchmal weniger zusammenhängend und zerreiblicher werden sah.

Die alkalischen Auflösungen können besonders als prophylaktisches Mittel angewendet werden. Sie werden nicht nur den Ueberschuß der Harnsäure, der sich im Organismus zu bilden strebt, auflösen, sondern auch dessen Bildung vorbeugen können. *)

Bei Besprechung der Ursachen der thierischen Wärme haben wir nämlich dargethan, daß die Verbrennungserscheinungen im Organismus durch die Vermittlung der Basen stattfinden und daß die Produkte, welche ohne deren Gegenwart unfähig wären, Sauerstoff zu absorbiren, diesen der Luft unter dem Einflusse der Basen vollständig entziehen. Bei Behandlung des Harnsäure-

*) Ich glaube, daß zu Versuchen, der Ausscheidung der Harnsäure vorzubeugen, das gewöhnliche phosphorsaure Natron die meiste Berücksichtigung verdiene.

D. Uebers.

grieses werden also die Basen wirken, theils indem sie einen Theil dieser Säure auflösen, theils dadurch, daß sie die Umwandlung stickstoffhaltiger Stoffe der Organismus in Harnsäure durch eine weitere fortgeschrittene Verbrennung, wodurch sie in Harnstoff verwandelt würden, verhindern.

Wir wollen jedoch hinzufügen, daß, indem man den Harn alkalisch macht, man im Allgemeinen die Bildung von Säuren und folglich auch diejenige der Harnsäure selbst zu begünstigen Gefahr läuft. Wir wollen auch noch sagen, daß nach Prunelle dieß die Wirkung des Wassers von Vichy zu seyn scheint. Meine eigenen Beobachtungen lassen jedoch das Gegentheil vermuthen.

Nach der Wirkung, welche die Alkalien auf den normalen sauren Harn ausüben, ist man zu glauben geneigt geworden, daß der Gebrauch des Wassers von Vichy oder derjenige des kohlensauren Natrons zur Bildung von aus phosphorsauren Erden bestehenden Steinen Veranlassung geben könne. Ist diese Furcht auch wohl gegründet? Wenn der Harn von den Nieren mit einer alkalischen Reaction abgeschieden wird, woher sollten seine phosphorsauren Erden kommen, und warum soll er diese in der Blase ausscheiden?

Eine reitzende Nahrung begünstiget sehr die Bildung von Harnsäuresteinen. Man begreift in der That, daß eine zu kräftige Nahrung, welche in den Körper einen Ueberschuß stickstoffhaltiger Stoffe bringt, die Bildung einer zu großen Menge Harnsäure veranlassen kann. Dem muß man hinzufügen, daß der Mißbrauch alkoholischer Getränke und fetter Nahrungsmittel auch noch die Bildung dieser Säure begünstigen kann, indem dieselben die vollständige Oxydation der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Blutes verhindern.

Aus einem ähnlichen Grunde begünstiget sitzende Beschäftigung die Bildung von Harnsäuresteinen. Man hat behauptet, daß bei Personen, die, nachdem sie die Stadt verlassen, auf dem Lande eine thätigere Lebensweise geführt haben, die Harnsäure in der Blase sich auszuscheiden aufgehört hat, um dem oxalsauren Kalke Platz zu machen. Unter dem Einflusse eines Ueberschusses von Sauerstoff kann sich nämlich die Harnsäure in Harnstoff und in Oxalsäure verwandeln. Kein Zweifel, daß, wenn die Respiration und folglich die Aufnahme von Sauerstoff noch

stärker gewesen wäre, die Oralsäure ihrerseits hätte verschwinden können, um sich in Kohlensäure zu verwandeln.

Jedoch nimmt man in Betreff der aus oralsaurem Kalk bestehenden Steine allgemein an, daß ihre Bildung von der in den Nahrungsmitteln enthaltenen Oralsäure und den oralsauren Salzen herrühre. Wir haben in der That gesehen, daß diese Körper in den Harn übergehen können. Die Personen, welche an solchen Steinen leiden, müssen sich folglich enthalten, Pflanzen zur Nahrung zu wählen, welche, wie der Sauerampfer, oralsaure Salze enthalten.

Harn von Thieren.

4619. Fleischfressende Säugethiere. Die Zusammensetzung des Harns von fleischfressenden Säugethieren nähert sich durch die Natur der darin vorkommenden Körper sehr jener des menschlichen Harns; indessen enthält er im Allgemeinen weniger Wasser und zeigt sich folglich dichter. Nach Vauquelin ist der Harn des Löwen und des Tiegers alkalisch; er enthält weder Phosphate noch Harnsäure.

Nach Hieronymi hingegen ist der Harn dieser Thiere durchsichtig, hellgelb, von starkem, unangenehmem Geruche und bitterem, eckelhaftem Geschmacke; er zeigt eine saure Reaction, welche nach einiger Zeit verschwindet, um einer alkalischen Reaction Platz zu machen, die von einer Ammoniakentwicklung herrührt. Sein specifisches Gewicht wechselt von 1,059 bis 1,076. Bei der Analyse hat er gegeben:

Wasser		846,1
Harnstoff, alkoholisches Extrakt und Milchsäure	132,20	
Harnsäure	0,22	
Schleim	5,10	
Schwefelsaures Kali	1,20	
Salmiak mit etwas Kochsalz	1,16	153,9
Erdphosphate	1,76	
Phosphorsaures Kali und Natron	8,02	
Phosphorsaures Ammoniak	1,02	
Milchsaures Kali	3,30	
	153,98	1000,0.

4620. Kräuterfressende Säugethiere. Der Harn der Kräuterfresser enthält ebenfalls Harnstoff, obwohl in viel geringerer Menge, aber anstatt der Harnsäure findet man Hippursäure darin. Was ihn jedoch wesentlich vom menschlichen Harn unterscheidet, ist seine alkalische Reaction.

Pferd. Der Pferdeharn ist in neuester Zeit von v. Bibra analysirt werden. Er war alkalisch, trübe, dicklich und schied nach einigen Minuten einen gelblich weißen, hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia nebst etwas organischer Substanz gebildeten Bodensatz ab, der unter dem Mikroskop als glänzende Kugeln erschien.

Die Dichtheit dieses Harns war im Mittel 1,045 und die Menge der festen Bestandtheile wechselte darin von 12,5 bis 8,5 Procent; die Hippursäure wechselte darin ebenfalls von 1,5 bis 0,5 Procent. Er enthielt:

	I.	II.
Wasser	885,09	912,84
In Wasser lösliche Extraktivstoffe	21,32	19,25
In Alkohol lösliche Extraktivstoffe	25,50	18,26
In Wasser lösliche Salze	23,40	40,00
In Wasser unlösliche Salze	18,80	
Harnstoff	12,44	8,36
Hippursäure	12,60	1,23
Schleim	0,05	0,06
	1000,00	1000,00.

Der salzige Rückstand enthielt außer den kohlensauren Erden 40 bis 56 Procent kohlensaure Alkalien, ferner noch schwefelsaures Kali, Chlornatrium, etwas Kieselerde und Spuren von Eisen.

v. Bibra konnte nicht die allgemein angenommene Thatsache beobachten, daß die im Harn eines ruhenden Pferdes enthaltene Hippursäure während der Arbeit des Thieres durch benzoësaures Ammoniak ersetzt sey.

Boussingault hat den Harn eines mit frischem Klee und Haber gefütterten Pferdes untersucht und darin gefunden:

Harnstoff	31,00
Hippursaures Kali	4,74
Milchsaures Kali	11,28

Doppeltkohlensaures Kali	15,50
Milchsaures Natron	8,81
Kohlensauren Kalk	10,82
Kohlensaure Magnesia	4,16
Schwefelsaures Kali	1,18
Chlornatrium	0,74
Kieselerde	1,01
Phosphate	0,00
Wasser und unbestimmte Stoffe	910,76
	1000,00.

Pferdeharn bei Harnruhr. Wir theilen hier zwei von John und Lassaigne gemachte Analysen von diabetischem Pferdeharn mit:

	John.	Lassaigne.
Wasser	948,50	980,0
In Wasser und Alkohol lösliches Extrakt	33,30	15,0 (zusammen für die vier Posten)
Harnstoff	33,30	
Schleim mit etwas kohlensaurem Kalk	0,80	
Hippursäure	1,40	
Chlorkalium	Spuren.	
Harnsaurer Kalk und harnsaures Kali	0,14	
Phosphorsaurer Kalk	0,70	
Kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia	3,92	
Eisen- und Manganoxyd	Spuren.	
Schwefelsaure, phosphorsaure und salzsaure Alkalien	11,40	
Schwefelsaures Kali		5,0
	1000,00	1000,0.

Rind. Der Rindsharn ist von Sprengel untersucht worden, der darin gefunden hat:

Wasser	926,24
Harnstoff	40,00
Albumin	0,10
Schleim	1,90
Benzoësäure	0,90
Milchsäure	5,16
Kohlensäure	2,50
Kali	6,64

Natron	5,34
Kieselerde	0,36
Thonerde	0,04
Manganoxyd	0,01
Kalk	0,65
Magnesia	0,36
Chlor	2,72
Schwefelsäure	4,05
Phosphor	0,70
	1000,00.

Eine neuere Analyse des Rindsharns (Ochsenharns) hat v. Bibra gemacht. Er war, jedoch nicht sehr intensiv, dunkelgelb gefärbt, stets vollkommen klar und von eigenthümlichem, jedoch nicht eben widerlichem Geruche. Sein spec. Gewicht war zwischen 1,040 und 1,032. Es wurden gefunden:

	I.	II.
Wasser	912,01	922,11
In Wasser lösliche Extraktivstoffe	22,48	16,43
In Alkohol lösliche Extraktivstoffe	14,21	10,20
In Wasser lösliche Salze	24,42	25,77
Unlösliche Salze	1,50	2,22
Harnstoff	19,76	10,21
Hippursäure	5,55	12,00
Schleim	0,07	0,06
	1000,00	1000,00.

Der Salzrückstand enthielt 77 Proc. kohlensaures Kali.

Boussingault verdankt man eine vollständige Analyse des Harns einer Kuh, die mit Grummet und Kartoffeln gefüttert wurde. Das erhaltene Resultat ist folgendes:

Harnstoff	18,48
Hippursaures Kali	16,51
Milchsaures Kali	17,16
Doppeltkohlensaures Kali	16,12
Kohlensaurer Kalk	0,55
Kohlensaure Magnesia	4,74
Schwefelsaures Kali	3,60
Chlornatrium	1,52
Kieselerde	Spuren.

Phosphorsäure	0,00
Wasser und unbestimmte Stoffe . .	921,32
	1000,00.

Ziege. Der Ziegenharn ist klar, von eigenthümlichem scharfem Geruche; er hat ein spec. Gewicht von 1,008 bis 1,009 und besitzt ebenfalls, wie der Harn der übrigen kräuterfressenden Säugethiere, eine alkalische Reaction.

Er enthält nach v. Bibra:

	I.	II.
Wasser	980,07	983,99
In Wasser lösliche Extraktivstoffe . .	1,00	0,56
In Alkohol lösliche Extraktivstoffe . .	4,54	4,66
In Wasser lösliche Salze	8,50	8,70
In Wasser unlösliche Salze	0,80	0,40
Harnstoff	3,78	0,76
Hippursäure	1,25	0,88
Schleim	0,06	0,05
	1000,00	1000,00.

100 Theile des salzigen Rückstandes enthielten 53 Theile kohlensaures Natron mit wenig Kali.

Kameel. Der Kameelharn ist von Brande analysirt worden; 95 Theile dieser Flüssigkeit enthalten:

Wasser	75
Phosphorsauren Kalk . . .	6
Salzsaures Ammoniak . .	
Schwefelsaures Kali . . .	
Harnsaures Kali	
Chlornatrium	8
Harnstoff	6
	95.

Chevreul, der diesen Harn ebenfalls untersucht hat, hat aber darin weder Harnsäure noch Phosphate entdecken können. Er hat ihn sehr reich an Harnstoff gefunden und darin die Gegenwart von kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, schwefelsaurem Kali, Chlorkalium, kohlensaurem Kali, Chlornatrium, hippursaurem Natron, kohlensaurem Natron, schwefelsaurem Natron und einigen Spuren von Eisenoxyd nachgewiesen. Beim Vermischen mit Säuren wurde dieser Harn roth, welche Eigen-

schaft von einem flüchtigen Oele, das auch den Geruch des Harns zu verursachen scheint, herrühren soll.

Nashorn. Den Harn des Nashorns fand Vogel sehr trübe, den gestoßenen Ameisen nicht unähnlich riechend, an der Luft nach und nach dunkler werdend, mit einer Haut von kohlensaurem Kalk sich bedeckend und auf Zusatz von Säuren aufbrausend. Während des allmähligen Klarwerdens setzte der Harn ein gelbes Pulver ab, dessen Gewicht 2¾ Proc. von der Menge des Harns betrug und worin phosphorsaure Erden, ein wenig Eisenoxyd und Kieselerde und eine stickstoffhaltige Substanz gefunden wurden. Der klar gewordene Harn war dunkelgelb und bildete beim Eindampfen ein neues Sediment von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, die als Bicarbonate im Harn gelöst waren. Aus der concentrirten Flüssigkeit wurde durch Salzsäure Hippursäure, 0,45 Proc. vom Gewichte des Harns betragend, ausgeschieden. Außer diesen Bestandtheilen enthielt der Harn noch Harnstoff und die gewöhnlichen Salze.

Elephant. Der Elephantenharn ist nach Vogel trübe von darin schwebendem kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, viel reicher an Harnstoff als der Nashornharn, aber frei von Hippursäure, die jedoch später von Brandes darin gefunden worden ist.

Schwein. Eine vollständige Analyse des Harns eines mit Kartoffeln gefütterten Schweins hat Boussingault bekannt gemacht. Er hat in 1000 Theilen dieser Flüssigkeit gefunden:

Harnstoff	4,90
Doppeltkohlensaures Kali	10,74
Kohlensaure Magnesia	0,87
Kohlensauren Kalk	Spuren.
Schwefelsaures Kali	1,98
Phosphorsaures Kali	1,02
Chlornatrium	1,28
Milchsaures Alkali	unbestimmt.
Hippursäure	0,00
Kieselerde	0,07
Wasser und unbestimmte organische Stoffe	979,14
	1000,00.

lichen Stoffe unter dem Einflusse der Respiration, indem sie dadurch in Kohlensäure und in Stickstoff verwandelt werden.

Man weiß übrigens, daß das Blut der Vögel auffallend reich an organischen Stoffen ist und daß es folglich für dieselbe Menge Sauerstoffs mehr Verbrennliches enthält.

4622. **Guano.** Auf den Inseln und Felsen der südamerikanischen Seeküste, *) zwischen dem 13. und 21. Grad südlicher Breite, findet man sehr reichliche Ablagerungen einer thierischen Substanz, gebildet von den Excrementen unzähliger Vögel, welche diese einsamen Gegenden bewohnen. Diese Substanz ist unter dem Namen **Guano** **) bekannt und bildet Schichten, welche oft eine Dicke von mehr als 20 Metern haben. Die Bewohner von Peru bedienen sich derselben seit wenigstens 12 oder 13 Jahrhunderten, um den sterilen Boden an der Küste dieses Landes zu bedüngen.

In unseren Tagen ist der Guano Gegenstand eines sehr lebhaften Handels zwischen Europa und Amerika geworden. In der That ist diese Substanz wegen der großen Menge des darin enthaltenen Stickstoffs einer der vortheilhaftesten Dünger.

Man hat mehrere Sorten Guano unterschieden, welche durch ihre Farbe von einander verschieden sind. Der weiße Guano ist der geschätzteste; ist er roth oder braun gefärbt, so stellt er eine niedere Qualität dar. Man verdankt **Fourcroy** und **Vauquelin** die ersten Analysen, welche mit dieser Substanz gemacht worden sind; die von ihnen untersuchte Probe war im Jahre 1806 von Herrn von **Humboldt** mitgebracht worden und enthielt:

Harnsäure;
Essigsaures Ammoniak;
Salzsaures Ammoniak;
Essigsaures Kali;

---

*) Der Guano kommt nicht allein an der südamerikanischen Seeküste, sondern auch auf Inseln und Küsten anderer Länder und in mächtigen Lagern besonders auf mehreren kleinen Inseln an der Westküste Afrikas zwischen dem 26. und 27. Grad südlicher Breite vor und wird von dort als **afrikanischer Guano** ebenfalls in den Handel gebracht. D. Uebers.

) Der Name „Huanu**,“ für welchen die fehlerhafte Aussprache und Schreibart „**Guano**“ gebraucht wird, bedeutet in der Inkasprache „**Mist**.“ D. Uebers.

sauren Baryt abfiltrirt, so erhält man eine blaßgelbe, neutrale, barythaltige Flüssigkeit, die beim vorsichtigen Verdampfen bei abgehaltener Luft den hamathionsauren Baryt als bräunlichgelbe, gummiartige spröde Masse ohne Spur von Krystallisation hinterläßt. Die Lösung dieses Barytsalzes gibt nur mit basisch-essigsaurem Bleioxyd einen gelben Niederschlag von basisch-hamathionsaurem Bleioxyd, welches, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die freie Hamathionsäure als stark saure Flüssigkeit liefert, die bei vorsichtigem Abdampfen zu einer syrupartigen, amorphen Masse wird. Beim Kochen zersetzt sich die Lösung dieser Säure unter Freiwerden von Schwefelsäure. Ihre Verbindungen mit Alkalien sind ebenfalls amorph. Das neutrale Bleisalz, welches man durch Sättigung der freien Säure mit kohlensaurem Bleioxyd erhält, ist auch eine auflösliche amorphe, leicht zersetzbare Verbindung. Die Formel der im basischen Bleisalze vorhandenen Säure ist:

$$SO_3, C_{14} H_7 O_{12}.$$

Die Euxanthinsäure scheint also durch die Schwefelsäure unter Ausscheidung von 1 Atom Wasser in 2 At. Euxanthon und 1 At. Hamathionsäure verwandelt zu werden.

Chloreuxanthinsäure. Leitet man auf in Wasser zertheilte Euxanthinsäure Chlorgas, so wird sie dunkler gelb und flockig. Das dabei entstandene, auf einem Filtrum gesammelte Produkt stellt die rohe Chloreuxanthinsäure dar, welche durch Auflösung in Alkohol und Umkrystallisiren gereiniget werden kann.

Diese Säure bildet glänzende, goldgelbe Krystallschuppen. In Wasser ist sie unlöslich, in Alkohol sehr schwer löslich, doch wird sie vom kochenden Alkohol leichter als vom kalten gelöst. Alle ihre Salze mit den Erden und schweren Metalloxyden werden als gallertartige Niederschläge erhalten; selbst die Salze der Alkalien fallen als Gallerten nieder, wenn ihre Lösungen in Wasser mit einem Ueberschuß von kohlensauren Alkalien zusammenkommen. Einige dieser amorphen Niederschläge werden nach und nach krystallinisch.

Die Zusammensetzung der Chloreuxanthinsäure wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{40} \begin{matrix} H_{13} \\ Cl_2 \end{matrix} O_{21}.$$

Bromeuranthinsäure. Diese der vorigen analoge Säure entsteht durch Einwirkung des Broms auf in Wasser vertheilte Euranthinsäure. Ihre Formel ist:

$$C_{40}\ \overset{H_{14}}{Br_2}\ O_{21}.$$

Chloreuranthon und Bromeuranthon. Chloreuranthinsäure und Bromeuranthinsäure verhalten sich gegen concentrirte Schwefelsäure ganz wie die Euranthinsäure. Die Säuren lösen sich und beim Vermischen der Lösungen mit Wasser fallen die dem Euranthon entsprechenden chlor- und bromhaltigen Verbindungen, Chloreuranthon und Bromeuranthon, mit gelber Farbe pulverig nieder. Aus der Auflösung in Alkohol können sie in kleinen gelben federartigen Krystallen erhalten werden. Die von diesen durch Wasser präcipitirten Verbindungen abfiltrirten sauren Flüssigkeiten enthalten keine Chlorwasserstoff- oder Bromwasserstoffsäure. Werden sie mit Baryt gesättiget und nach der Abscheidung des schwefelsauren Baryts eingedampft, so erhält man die Barytsalze einer chlor- oder brom- und schwefelsäurehaltigen Säure. Das von Erdmann analysirte Chloreuranthon hat zur Formel:

$$C_{13}\ \overset{H_5}{Cl}\ O_4.$$

Wirkung der Salpetersäure auf Euranthinsäure und Euranthon. Bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Euranthinsäure und Euranthon entstehen, je nach der Temperatur, Dauer der Einwirkung und Stärke der Säure, verschiedene Produkte.

Die Euranthinsäure wird von der Salpetersäure von 1,31 spec. Gewicht bei gewöhnlicher Temperatur nach und nach in ein gelbes, körnig krystallinisches Pulver verwandelt, welches unter dem Mikroskop als ein Aggregat feiner plattgedrückter Nadeln oder Blättchen erscheint und eine mit den Alkalien gelbe Salze bildende, von Erdmann Nitroeuranthinsäure genannte Säure darstellt, deren Zusammensetzung ausgedrückt wird durch die Formel:

$$C_{40}\ \overset{H_{15}}{Az\,O_4}\ O_{21}.$$

Diese Säure entsteht also aus der Euranthinsäure durch

Austausch eines Aeq. Wasserstoffs gegen 1 Aeq. AzO_4. Die über dieser Säure stehende gelbe Mutterlauge enthält nur Spuren von Kleesäure.

Erwärmt man die Euranthinsäure mit Salpetersäure, so wird sie unter Entwicklung rother Dämpfe mit dunkelrothgelber Farbe aufgelöst und beim Erkalten scheidet sich aus der Auflösung eine zweite Säure in gelben krystallinischen Körnern aus, die sich von der ersten sogleich dadurch unterscheidet, daß sie mit den Alkalien scharlachrothe Salze bildet. Die Zusammensetzung dieser Säure, für welche Erdmann den Namen Kokkinonsäure vorgeschlagen hat, bleibt noch zu ermitteln übrig. In der über ihr befindlichen Mutterlauge findet sich Kleesäure.

Läßt man die Auflösung der Euranthinsäure in Salpetersäure länger kochen, so scheidet sich dann beim Erkalten keine Kokkinonsäure mehr ab, sondern es ist aus ihr eine dritte, von Erdmann Oxypikrinsäure genannte Säure gebildet worden, die übrigens, wie spätere Versuche gezeigt haben, mit jener Säure identisch ist, welche durch Einwirkung von Salpetersäure auf verschiedene Gummiharze, so wie auf die wässerigen Extrakte von Fernambuk-, Sandel-, Blau- und Gelbholz entsteht und welche von Böttger und Will Styphninsäure genannt worden ist.

Durch vorsichtiges Verdampfen der sauren Flüssigkeit kann diese Säure in gelblichen Krystallen erhalten und durch Umkrystallisiren von der gleichzeitig gebildeten Oxalsäure befreit werden. Ihre Zusammensetzung läßt sich ausdrücken durch die Formel:

$$C_{12} H Az_3 O_{14} + 2 HO.$$

Man sieht, daß diese Säure im freien Zustande 2 Atome Sauerstoff mehr enthält als die Pikrinsäure.

Euranthon, mit kalter Salpetersäure behandelt, wird allmählig in eine eigenthümliche, von Erdmann Porphyrinsäure genannte Säure verändert, die sich als gelbes krystallinisches Pulver abscheidet und mit Ammoniak ein blutrothes, in einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak unlösliches, auch in Wasser nur schwerlösliches Salz bildet. Die Formel dieser Säure ist:

$$C_{26} H_5 Az_3 O_{19}.$$

Ihre Entstehung könnte durch die Annahme erklärt werden, daß 2 Atome Euxanthon 3 Aeq. Wasserstoff verlieren und dafür 2 Aeq. $Az\,O_4$ und 1 Aeq. $Az\,O_5$ aufnehmen.

Erhitzt man dagegen Salpetersäure mit Euxanthon, bis die stürmische Einwirkung begonnen hat, nimmt dann das Gefäß vom Feuer und läßt die noch länger fortdauernde Einwirkung zu Ende gehen, so scheidet sich während des Erkaltens eine neue Säure, die Oxyporphyrinsäure, in Form eines gelben krystallinischen Pulvers aus. Dieselbe zeigt im Aeußeren mit der vorhergehenden Säure die größte Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daß sie ein in der Auflösung des kohlensauren Ammoniaks leichtlösliches Ammoniaksalz bildet. Ihr Formel ist:

$$C_{26}\ H_5\ Az_3\ O_{20}.$$

Die Oxyporphyrinsäure enthält also ein Atom Sauerstoff mehr als die Porphyrinsäure; ihre Bildung aus dem Euxanthon läßt sich dadurch erklären, daß aus 2 Atomen des letzteren 3 Aeq. Wasserstoff ausgeschieden und durch 3 Aeq. $Az.\,O_4$ ersetzt werden.

Das dritte Produkt der Einwirkung der Salpetersäure auf Euxanthon ist dasselbe, welches auf analoge Weise auch aus der Euxanthinsäure gebildet wird, nämlich die Oxypikrinsäure. Durch fortgesetzte Einwirkung von Salpetersäure werden sowohl Porphyrinsäure als auch Oxyporphyrinsäure in Oxypikrinsäure und Oxalsäure und endlich durchaus in die letztere Säure verwandelt.

zende blaßgelbliche Nadeln aus; sie wird mit kaltem Wasser ausgewaschen und, nachdem man sie wieder in siedendem Alkohol gelöst hat, umkrystallisirt. Die erhaltenen Krystalle sind indessen noch nicht vollkommen rein. Zur Befreiung derselben von jeder Spur anhängender Magnesia oder braunfärbender Substanz wird dieselbe in reines krystallisirtes Ammoniaksalz verwandelt und die siedende Auflösung desselben mit Salzsäure zersetzt, wodurch die Säure nach dem Erkalten in seidenglänzenden, blaßstrohgelben Nadeln erhalten wird, die man, wenn es nöthig ist, noch einmal in Alkohol umkrystallisirt.

Die reine Euxanthinsäure ist in kaltem Wasser nur sehr wenig löslich; leichter löst sie sich in kochendem Wasser, aus welchem sie beim Erkalten in langen, seidenartig glänzenden Nadeln von blaßgelber Farbe anschießt. Sehr leicht wird sie vom kochenden Alkohol gelöst, woraus sie beim Erkalten gewöhnlich in etwas größeren Krystallen erhalten wird als aus der wässerigen Lösung. Sie löst sich auch in beträchtlicher Menge in Aether, aus welchem sie beim Verdampfen in sternförmig vereinigten Nadeln krystallisirt. Ihr Geschmack ist anfangs süßlich, nachher schwach bitter.

Die Euxanthinsäure besteht, wenn sie bei 130° getrocknet worden ist, aus:

C_{40}	3000	56,41
H_{16}	200	3,77
O_{21}	2100	39,82
	5300	100,00.

Die aus Alkohol krystallisirte Säure enthält aber außerdem noch 4,35 Proc. oder nahezu 2 Aequivalente Wasser, welches erst bei 130° vollkommen entweicht.

Kali, Natron und Ammoniak lösen die Euxanthinsäure sehr leicht mit gelber Farbe auf, aber es ist schwer, die Verbindungen der Säure mit diesen Basen auf solche Weise krystallinisch zu erhalten. Dagegen erhält man die euxanthinsauren Salze der Alkalien mit der größten Leichtigkeit krystallisirt, wenn man die Säure mit concentrirten Lösungen von kohlensauren, besonders doppeltkohlensauren Alkalien bei gelinder Wärme behandelt. Beim Erkalten der auf diese Art entstandenen Auflösungen fallen die Salze als glänzende blaßgelbe Kryställchen heraus, welche in

reinem Wasser sehr löslich, in concentrirten Lösungen kohlensaurer Alkalien aber fast unlöslich und auch unlöslich in Alkohol sind. Um sie zu reinigen, ist es am besten, sie mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak auszuwaschen, auszupressen und dann unter einer Glocke neben Schwefelsäure liegen zu lassen, bis sich das anhängende kohlensaure Ammoniak verflüchtiget hat.

Die Zusammensetzung des neben Schwefelsäure getrockneten Ammoniaksalzes wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{40}H_{16}O_{21} + NH_4O + HO.$$

Das bei 120° getrocknete Kalisalz hat zur Formel:

$$C_{40}H_{16}O_{21} + KlO + HO.$$

Dasselbe scheint sein Wasser ohne weitere Zersetzung nicht verlieren zu können.

Aus der siedend heißen Lösung in starker Kalilauge wird die Euranthinsäure nicht im krystallisirten Zustande, sondern als amorpher, halbflüssiger Niederschlag ausgeschieden, der sich erst nach und nach in krystallinische Euranthinsäure verwandelt.

Die Auflösungen der euranthinsauren Alkalien geben mit den meisten Metalllösungen gelbe Niederschläge, die im Allgemeinen in den Salzlösungen, worin sie sich gebildet haben, unlöslich, in reinem Wasser aber mehr oder weniger löslich sind.

Schwefelsaure Magnesia bringt in der Auflösung des euranthinsauren Ammoniaks nur bei Gegenwart von freiem Ammoniak einen Niederschlgg hervor, der anfangs gewöhnlich hellgelb und amorph ist und erst allmählig röthlichgelb und krystallinisch wird. Dieser Niederschlag ist basische euranthinsaure Magnesia, woraus das indische Gelb wesentlich besteht. Die Formel für die bei 130° getrocknete Verbindung ist:

$$2\,MgO + C_{40}H_{16}O_{21}.$$

Im nicht erhitzten Zustande scheint sie noch 13,95 Proc. oder beiläufig 8 Aequivalente Wasser zu enthalten.

Chlorkalium und Chlorbaryum bewirken in der Auflösung des euranthinsauren Ammoniaks gelblich weiße, gallertartige, beim Erhitzen der Flüssigkeit sich auflösende und beim Erkalten wieder gallertartig herausfallende Niederschläge.

Mit essigsaurem oder salpetersaurem Bleioxyd erhält man einen, je nach der Concentration und Temperatur bald

mehr bald weniger flockigen, bald heller bald dunkler gelb gefärbten Niederschlag, der, bei 120° getrocknet, besteht aus:

$$PbO + C_{40} H_{16} O_{21}.$$

Quecksilberchlorid gibt anfangs keine Fällung, nach längerer Zeit bildet sich ein schwacher gelblicher Niederschlag.

Schwefelsaures Zinkoxyd, schwefelsaures Nickeloxyd und schwefelsaures Manganoxydul geben citronengelbe Niederschläge.

Schwefelsaures Eisenoxydul gibt zuerst einen weißen Niederschlag, der aber bald grünbraun, zuletzt fast schwarz wird.

Schwefelsaures Eisenoxyd bewirkt eine schwarzgrüne Fällung.

Salpetersaures Silberoxyd bildet einen gelblichen gallertartigen, beim Waschen in kaltem Wasser löslichen, am Lichte braun werdenden Niederschlag.

Schwefelsaures Kupferoxyd gibt in der Kälte einen sehr gallertartigen gelben Niederschlag, der in reinem Wasser ziemlich leicht löslich ist. Aus einer verdünnten heißen Lösung fällt der Niederschlag pulverig zu Boden. Beim Trocknen wird er braun, beim Zerreiben aber nimmt er wieder eine gelbe Farbe an.

Euxanthon (Purron). Wird die Euxanthinsäure beträchtlich über 100° erhitzt, so schmilzt sie und zersetzt sich dann unter Bildung eines krystallisirten Sublimates. Die beste Methode, dieses Sublimat in mehr als zollangen Krystallen zu erhalten, besteht nach Stenhouse darin, daß man die Säure in dem von Mohr zur Sublimation der Benzoësäure empfohlenen Apparat ziemlich stark erhitzt, wobei die Dämpfe durch ein auf das Sublimationsgefäß aufgeklebtes Blatt grauen Löschpapiers streichen. Eine sehr große Menge der Säure wird verkohlt, allein gleichzeitig erhält man eine nicht unbeträchtliche Menge schöner großer Krystalle, welche vorzugsweise die untere Seite des papiernen Diaphragmas bedecken. Diese Krystalle sind keine Euxanthinsäure mehr, sondern ein neutraler, von Erdmann Euxanthon genannter Körper.

Um das Euxanthon darzustellen, bedarf es übrigens nicht der Sublimation, welche verhältnißmäßig eine geringe Ausbeute gibt, sondern man braucht nur die Säure bei 160° bis 180°

zu erhitzen, wobei sie während des Schmelzens ohne Verkohlung und ohne Sublimation bald in Euxanthon verwandelt wird. Behandelt man die geschmolzene Masse mit verdünntem Ammoniak unter Mithülfe von Wärme, so löst sich die etwa unverändert gebliebene Euxanthinsäure nebst einer nicht unbeträchtlichen Menge eines braunfärbenden Körpers auf, während das Euxanthon zurückbleibt und dann aus alkoholischer Lösung krystallisirt werden kann.

Dieser Körper bildet sich auch beim Erhitzen euxanthinsaurer Salze; er entsteht ferner bei der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Euxanthinsäure und bei jener des salzsauren Gases auf eine warme alkoholische Lösung dieser Säure.

Das Euxanthon ist neutral und wenig löslich in Wasser, kaltem Alkohol und Aether. In kochendem Alkohol aber löst es sich in reichlicher Menge auf und scheidet sich daraus beim Erkalten, je nach der Concentration und Dauer der Abkühlung, bald als krystallinisches Pulver, bald in blaßgelben breiten Nadeln oder Blättchen ab. Beim vorsichtigen Erhitzen läßt es sich vollständig sublimiren, gewöhnlich wird jedoch dabei ein kleiner Theil davon verkohlt. In verdünntem Ammoniak ist es, zum Unterschied von der Euxanthinsäure, fast ganz unlöslich; in starkem Ammoniak löst es sich beim Erhitzen mit gelber Farbe, fällt aber beim Verdunsten des Ammoniaks frei von diesem wieder nieder. Die ammoniakalische Lösung gibt mit salmiakhaltigem Chlormagnesium eine gelbe Fällung. Von Kalilauge wird es leicht mit gelber Farbe aufgelöst. In seiner alkoholischen Lösung entsteht bloß mit basischem essigsaurem Bleioxyd eine gelbe schleimige Fällung.

Die Zusammensetzung des Euxanthons kann ausgedrückt werden durch die Formel:

$$C_{13}\ H_4\ O_4.$$

Hamathionsäure. Diese schwefelsäurehaltige gepaarte Säure bildet sich nebst Euxanthon bei der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Euxanthinsäure. Löst man nämlich Euxanthinsäure in concentrirter Schwefelsäure in der Kälte auf und verdünnt man die Lösung mit vielem Wasser, so scheidet sich das Euxanthon als gelber Niederschlag aus. Wird die saure Flüssigkeit mit kohlensaurem Baryt gesättiget und vom schwefel-

färbte, schleimige, fadenziehende Flüssigkeit; anfangs schmeckt sie bitter und hinterläßt einen faden und süßlichen Nachgeschmack.

Sie löst sich in Wasser und bildet damit eine Flüssigkeit, die wie Seifenwasser schäumt.

Sie ist oft durch Schleim getrübt, der sich zum Theil niederschlägt, während ein anderer Theil davon aufgelöst bleibt; Salzsäure und überhaupt irgend eine Säure präcipitirt, wenn sie in sehr geringer Menge zur Galle gesetzt wird, daraus den Schleim vollständig; dieser gehört übrigens nicht zur Zusammensetzung der Galle, sondern findet sich als Secret der Schleimhaut der Gallenblase nur zufällig darin.

Die Galle wird durchs Aufkochen nicht coagulirt.

Abstrahirt man von einigen Stoffen, die man als Nebensache betrachten kann, so besteht die Galle wesentlich aus der Verbindung einer besonderen stickstoffhaltigen Säure mit Natron, nämlich aus gallensaurem Natron.

Ihre Färbung rührt von einer grünen Substanz her, die mit einem braunen Stoffe, welcher vielleicht nur eine Modification der ersteren ist, gemengt darin vorkommt. Behandelt man diesen Farbstoff mit Salpetersäure, so findet eine characteristische Reaction statt. Die zuerst grüne Flüssigkeit wird violettblau, dann roth, welche Farbenveränderung nur wenige Minuten lang dauert. Die rothe Farbe verschwindet selbst bald wieder, um einer gelben Färbung Platz zu machen. Diese Reaction ist so empfindlich, daß sie nicht blos zur Charakteristik der Galle, sondern sogar zur Entdeckung der Gegenwart dieser Flüssigkeit im Harn oder in andern Excretionsprodukten dient. *)

*) Die Rindsgalle ist oft anfangs, beim Entleeren der Gallenblase, noch nicht grün, sondern gelbbraun gefärbt und wird dann erst allmählig an der Luft oder sogleich auf Zusatz von Salpetersäure grün gefärbt. Sie verdankt diese Eigenschaft einem brandgelben Farbstoff, welchen Berzelius Cholepyrrhin genannt hat.

Es ist unmöglich, das Cholepyrrhin wegen seiner geringen Menge und leichten Metamorphose aus flüssiger Galle zu isoliren, bisweilen aber findet man es in der Galle in Gestalt eines gelben Pulvers aufgeschlämmt oder es bildet einen Bestandtheil von Gallensteinen, aus welchen es dann ausgezogen werden kann.

Das Cholepyrrhin hat eine schön rothgelbe Farbe, die besonders beim Zerreiben zum Vorschein kommt. Es ist geschmack- und geruchlos und enthält Stickstoff in seiner Mischung, indem es bei der trocknen Destillation Ammoniak gibt. Wasser löst davon nur höchst wenig auf und färbt sich damit blaßgelb; etwas mehr, aber doch

Die gefärbten Auflösungen der Galle können mittelst ausgewaschener thierischer Kohle oder durch vorsichtigen Zusatz von Barytwasser, welches daraus den Farbstoff präcipitirt, entfärbt werden.

Die Galle enthält die im thierischen Organismus vorhandenen Fette im verseiften und unverseiften Zustande; das Cholestearin findet sich darin in sehr geringer Menge. Um es auszuziehen, braucht man die entfärbte Galle nur mit dem Doppelten ihres Volumens Aether zu schütteln, welcher das Cholestearin daraus auflöst und beim Verdunsten in Form weißer glänzender Blätter krystallisirt wieder abscheidet.

Außerdem enthält die Galle einige Salze; äschert man sie, nachdem sie in Alkohol gelöst worden war, ein, so besteht der größte Theil des salzigen Rückstandes aus kohlensaurem Natron.

---

immer nur sehr unbedeutend, wird davon vom Alkohol gelöst. Ammoniak wirkt wenig darauf; am besten aber löst es sich in Kali- oder Natronlauge. In dieser Lösung absorbirt es Sauerstoff aus der Luft, wobei die gelbe Flüssigkeit allmählig grün wird. Von Säuren wird es aus dieser Lösung, gleichviel ob sie noch gelb oder schon grün ist, als grüne Flocken gefällt und dabei in den grünen Farbstoff der Galle verwandelt.

Diesem grünen, aus dem Cholepyrrhin entstehenden Farbstoff hat Berzelius den Namen Biliverdin gegeben; er glaubt, daß derselbe identisch mit dem Blattgrün oder Chlorophyll sey. Ein anderer gelber Farbstoff der Galle ist das Bilifulvin. Dieses bleibt bei der Behandlung der eingedickten Galle mit absolutem Alkohol im Rückstande und kann daraus durch kochenden wässerigen Alkohol ausgezogen werden. In Wasser ist es leicht löslich. Berzelius hält das Bilifulvin für ein Doppelsalz von Kalk und Natron mit einer stickstoffhaltigen Säure, der Bilifulvinsäure, die im isolirten Zustande in Wasser und Alkohol unlöslich ist und sich in blaßgelben Flocken abscheidet, wenn sie aus der in Wasser gelösten salzigen Verbindung durch eine stärkere Säure gefällt wird.

Man benützt, wie schon oben erwähnt, die Eigenschaft der Salpetersäure, in der Galle wegen des darin vorhandenen Cholepyrrhins die oben beschriebenen Farbenveränderungen ins Grüne ꝛc. hervorzubringen, zur Entdeckung der Galle selbst in manchen Flüssigkeiten, wie z. B. im Harn. Da aber oft Galle oder ihr wesentlicher Bestandtheil ohne Cholepyrrhin zugegen seyn kann und in solchem Falle die Salpetersäure nicht die besprochene Reaction gibt, so ist die von Pettenkofer zuerst beobachtete Eigenschaft des wesentlichen Gallenbestandtheils, beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure und einigen Tropfen Zuckerlösung prächtig violettroth gefärbt zu werden, der Anwendung der Salpetersäure zur Auffindung der Galle jedenfalls vorzuziehen. Wir haben diese Pettenkofer'sche Gallenprobe in diesem Bande beim Artikel „Harnuntersuchung" näher beschrieben. D. Uebers.

Er enthält ferner phosphorsaures Natron und eine etwas größere Menge Kochsalz mit einigen Spuren von Kalisalzen und Eisen.

Die Zusammensetzung der Rindsgalle ist, auf den einfachsten Ausdruck zurückgeführt, übrigens folgende:

Wasser	875,0
Gallensaures Natron	110,0
Farbstoffe, verschiedene Fette, Schleim, ꝛc. .	5,0
Verschiedene Salze *)	10,0
	1000,0.

4628. Alle Reactionen, welche die Galle bei ihrer Berührung mit den verschiedenen Reagentien zeigt, hängen vom gallensauren Natron, das den Hauptbestandtheil bildet, ab.

Wird die Galle zur Trockne verdampft und der Rückstand mit starkem Alkohol behandelt, so löst dieser das gallensaure Natron, die Fette und Farbstoffe auf und läßt den Schleim und einige Salze ungelöst.

Die alkoholische Auflösung wird entfärbt, wenn man sie mit thierischer Kohle behandelt. Dampft man diese Auflösung, nachdem man ein wenig Wasser hinzugefügt hat, bis auf ein geringes Volumen ein und schüttelt den syrupartigen Rückstand wiederholt mit Aether, so nimmt dieser das Cholestearin und die Fette auf.

Die von den Farbstoffen und Fetten befreite Galle liefert beim Trocknen eine feste zerreibliche, dem arabischen Gummi ähnliche Masse. Sie löst sich vollständig wieder in Wasser und Alkohol, und diese Auflösungen reagiren kaum schwach alkalisch, sondern eher neutral.

Die getrocknete und gepulverte Galle zieht die Feuchtigkeit aus der Luft schnell an.

*) Die Salze, die beim Einäschern der ganzen Galle zurückbleiben, sind kohlensaures Natron, phosphorsaures Natron, Chlornatrium und Chlorkalium, schwefelsaures Alkali, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Magnesia und etwas phosphorsaures Eisenoxyd. Das schwefelsaure Alkali aber, welches in der Gallenasche gefunden wird, ist in der frischen Galle selbst noch nicht vorhanden, sondern wird erst beim Verbrennen des schwefelhaltigen gallensauren Natrons gebildet. Ich habe mich durch Versuche aufs bestimmteste überzeugt, daß in frischer Galle keine Spur eines schwefelsauren Salzes zugegen ist.

D. Uebers.

Beim Einäschern auf einem Platinbleche hinterläßt sie einen ückstand, der wesentlich aus kohlensaurem Natron, gemengt it ein wenig Kochsalz, besteht.

Die wässerige Auflösung der gereinigten Galle wird durch ralsäure und Essigsäure nicht getrübt. Salzsäure präcipitirt raus eine harzige Masse und bemächtiget sich des Natrons.

Salpetersaures Silberoxyd bildet darin einen anfangs weiß n, dann braun werdenden pflasterartigen Niederschlag.

Neutrales essigsaures Bleioxyd bringt einen weißen flockigen iederschlag hervor, und die darüber befindliche Flüssigkeit immt eine saure Reaction an; trennt man sie vom erhaltenen iederschlag, so gibt sie einen zweiten durch basisches essigsaures leioxyd.

Basisches essigsaures Bleioxyd präcipitrt die Galle fast voll mmen; die Flüssigkeit enthält von der organischen Substanz ır mehr so viel aufgelöst zurück, als der Löslichkeit des Blei ederschlags entspricht.

Ein Ueberschuß des Bleisalzes löst einen Theil des Nie rschlages auf.

Barytsalze verursachen keine Trübung in der gereinigten alle; ebenso verhalten sich Kalkwasser und Quecksilberchlorid.

Eisenchlorid bringt darin einen braunen schmierigen Nieder lag hervor.

Zinnchlorür präcipitirt daraus die ganze organische Sub unz in weißen Flocken.

Die alkoholische Auflösung der gereinigten Galle verhält h ungefähr wie die wässerige Auflösung; nur wird sie, weil Bleiniederschläge in Alkohol löslicher als in Wasser sind, rch neutrales essigsaures Bleioxyd nicht präcipitirt.

Die auf die oben beschriebene Weise gereinigte Galle ent lt:

	Kemp.					Enderlin.	Theyer u. Schlosser.		
Kohlenstoff . .	58.46	58.46	58,80	59.9	60,38	56.25	58.00	56.49	59.48
Wasserstoff . . .	8.30	8.51	8.51	8.9	8.74	9.20	8.09	8.48	8.47
Stickstoff . . .	3.70	3.40	3.47				3.62		
Sauerstoff und Schwefel *) .	22.64	22.28					20.65		
Natron	6.53	6,51					6.08		
Kochsalz . . .	0.37	0.54					3.56		
	100.00.	100,00.					100.00.		

In neuester Zeit ist es **Platner** gelungen, den Hauptbestandtheil der Galle im krystallisirten Zustande zu erhalten. Wird nämlich getrocknete Rindsgalle, gleichviel ob roh oder gereinigt, in etwas absolutem Alkohol gelöst und diese filtrirte Lösung mit Aether vermischt, so scheidet sich eine syrup- bis pflasterartige Masse aus, die nach einiger Zeit sich in ein, mit einer amorphen Masse durchzogenes, Haufwerk sternförmig vereinigter Nadeln verwandelt. Setzt man zur klaren, vom Niederschlage abgegossenen Flüssigkeit wieder Aether, so trübt sie sich von Neuem und scheidet bei längerem Stehen sternförmig gruppirte, an die Wand des Gefäßes sich anlegende Nadeln ab, deren Menge durch allmähligen Aetherzusatz beträchtlich vermehrt werden kann. Man

Die auf die oben beschriebene Weise dargestellte krystallisirte Galle erscheint unter dem Mikroskope als ein Gemeng von Krystallen mit einer amorphen Substanz, welch' letztere von den ersteren bisher noch nicht getrennt werden konnten. Ueberhaupt sprechen mehrere Umstände dafür, daß der wesentliche Bestandtheil der Galle zwei Säuren enthält, oder daß der sowohl in der gereinigten als auch in der krystallisirten Galle vorhandene und an Natron gebundene organische Stoff, die sogenannte Gallensäure oder Choleïnsäure zunächst in zwei verschiedene Säuren zerlegt werden kann: in eine krystallisirbare, stickstoffhaltige und schwefelfreie, welche die Cholsäure Gmelins ist, und in eine ebenfalls stickstoffhaltige Säure, welche allen Schwefel des gallensauren Natrons enthält.

Choleïnsäure.

Pikromel (Thenard). Gallensäure, Bilinsäure (Liebig). Bilin, Gallenstoff (Berzelius). Gallenzucker (L. Gmelin).

4629. Man hat, um diesen Körper im reinen Zustande zu erhalten, mehrere Verfahrungsarten vorgeschlagen.

Nach Demarcay löst man das alkoholische Gallenextrakt in 100 Theilen Wassers auf, setzt 2 Theile Schwefelsäure, mit 10 Theilen Wassers verdünnt, hinzu und erhitzt im Wasserbade. Man nimmt das Ganze vom Feuer, wenn ölige Tröpfchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit erscheinen. Nach Verlauf von 8 bis 10 Stunden hat sich die Choleïnsäure in Form eines grünen Magmas abgeschieden. Man gießt die Flüssigkeit ab, filtrirt und dampft sie ein, um eine neue Menge Choleïnsäure zu erhalten. Diese Operation wird wiederholt, bis die Auflösung auf $\frac{1}{4}$ des früheren Volumens gebracht ist. Die gewaschenen Absätze werden in Alkohol gelöst und mit einigen Tropfen Barytwasser behandelt, um die Schwefelsäure zu entfernen.

Die filtrirte Auflösung wird bis zur Syrupsconsistenz eingedampft und mit Aether geschüttelt, wodurch ihr die Fette entzogen werden. Man verdampft den Rückstand im Wasserbade und stellt ihn, während er noch warm ist, in den trocknen luftleeren Raum. Auf diese Weise bereitet, enthält er noch allen Farbstoff und eine geringe Menge Natron und Baryt.

Das zweite Verfahren besteht in der Zersetzung des Niederschlages, welchen die Galle mit überschüssigem Bleisalze bei gleichzeitigem Zusatz von Ammoniak bildet. Man erwärmt diesen Niederschlag, um ihn zu schmelzen, wascht ihn mit Wasser und behandelt ihn hierauf mit kochendem Alkohol, welcher ein saures Salz auflöst und ein basisches Salz, so wie auch die Verbindung des Bleioxydes mit dem Farbstoff zurückläßt. Die mit Schwefelwasserstoff behandelte alkoholische Auflösung hinterläßt nach dem Filtriren und Eindampfen ein braunes Magma. Man löst diese Masse in der möglichst geringsten Menge Alkohols auf und schüttelt die Flüssigkeit mit Aether, welcher die Fette aufnimmt. Der Rückstand wird wieder in kaltem wässerigem Weingeist aufgelöst und diese Auflösung eingedampft und getrocknet.

Liebig hat zur Darstellung der Gallensäure folgendes Verfahren angegeben:

In einer alkoholischen Auflösung von 8 Theilen getrockneter und gereinigter Galle löst man 1 Theil verwitterter Oxalsäure auf; man erhitzt zum Kochen und stellt das Gemeng 10 bis 12 Stunden lang hin. Während der Auflösung der Säure scheidet sich unmittelbar ein weißer Brei von oxalsaurem Natron in feinen Krystallen aus. Setzt sich nichts Krystallinisches mehr ab, so

größten Theil der Säure in Tröpfchen ab; indessen hält sie noch genug zurück, um eine saure Reaction und den bitteren Geschmack, der die Choleïnsäure characterisirt, zu behalten (Demarcay).

Nach Liebig bleibt die Auflösung der Gallensäure mehrere Tage lang klar.

Sie zersetzt die kohlensauren Salze.

Durch Essigsäure wird die frisch bereitete Gallensäure aus ihrer wässerigen Auflösung nicht präcipitirt. Verdünnte Salzsäure und Schwefelsäure machen diese Auflösung milchig und bewirken die Bildung öliger Tropfen, die sich an die Wände des Gefäßes anlegen. Ein Ueberschuß der Säuren bringt die Trübung wieder zum Verschwinden (Liebig).

Beim Erhitzen auf einem Platinbleche schmilzt die Choleïnsäure, bläht sich auf, brennt mit rußender Flamme und hinterläßt eine vollkommen verbrennende Kohle.

Diese Säure hat bei der Analyse folgende Resultate gegeben:

	Demarcay.			Dumas.	Theyer und Schlosser.		
Kohlenstoff .	63,82	63,71	63,57	63,5	63,70	63,76	63,98
Wasserstoff .	9,05	8,82	8,85	9,3	8,84	8,50	8,58
Stickstoff . .	3,34	3,26		3,3	3,97	3,45	
Sauerstoff und Schwefel *)	23,79	24,21		23,9	23,49	24,29	

4630. Choleïnsaure Salze. Die Choleïnsäure verbindet sich mit den Basen zu bestimmten neutralen und sauren Salzen.

Das neutrale choleïnsaure oder gallensaure Natron ist das Salz, welches die Galle ausmacht. Man kann es direct bereiten, entweder durch Reinigung der Galle mit Alkohol, thierischer Kohle und Aether, oder durch doppelte Zersetzung, indem man die ge-

*) Der Schwefel in der auf obige Weise isolirten Gallensäure ist bisher noch nicht quantitativ bestimmt worden. Daß aber diese Säure Schwefel enthält, ist durch die neuen Untersuchungen Redtenbachers über die Zusammensetzung des Taurins, einer aus der Gallensäure entstehenden Substanz, außer Zweifel gestellt worden. In der flüssigen Galle, welche keine Spuren von schwefelsauren Salzen enthält, habe ich 0,19 Proc. Schwefel gefunden, woraus hervorginge, daß die Gallensäure ungefähr 2 Proc. Schwefel enthalten würde. Verdeil aber hat aus der Analyse der krystallisirten Galle die Menge des Schwefels in der darin vorhandenen Gallensäure au 4,11 Proc. berechnet.

reinigte Galle mit basischem essigsaurem Bleioxyd präcipitirt und das basische choleïnsaure Bleioxyd mit kohlensaurem Natron behandelt.

Es stellt im trocknen Zustande eine gummiartige, fast farblose Masse dar, die sich in Wasser und Alkohol auflöst; die wässerige Auflösung des auf die zweite Weise dargestellten Salzes unterscheidet sich von der (vom Schleim befreiten) Galle nur durch die einzige Eigenschaft, daß sehr verdünnte Mineralsäuren darin in der Kälte in Folge einer begonnenen Zersetzung der Choleïnsäure einen Niederschlag hervorbringen, während die gereinigte Galle unter denselben Umständen nicht gefällt wird.

Behandelt man das in Wasser gelöste gallensaure Natron mit concentrirter Kalilauge, so scheidet sich dieses Salz aus der Auflösung nach Art der Seifen aus und schwimmt auf der Flüssigkeit.

Theyer und Schlosser haben dieses Salz analysirt und es bestehend gefunden aus:

	In der gereinigten Galle:			
Kohlenstoff	60,14	60,12	59,60	59,16
Wasserstoff	8,38	8,62	8,60	8,55
Stickstoff	3,75	3,32	3,30	
Sauerstoff und Schwefel .	21,43	20,99	21,82	
Natron	6,30	6,95	6,68	6,41

Denkt man sich das Kochsalz, welches nach der Analyse von Theyer und Schlosser die gereinigte Galle enthält, von dieser hinweg, so sieht man, daß sie in ihrer Zusammensetzung mit dem choleïnsauren Natron identisch ist.

Die Choleïnsäure bildet auch Salze mit einem Ueberschuß an Säure; was Berzelius Gallensubstanz und hierauf Bilifellinsäure mit Ueberschuß an Bilin genannt hat, scheint nichts anderes als saures gallensaures Natron zu seyn.

Das Bleioxyd bildet mit der Choleïnsäure zwei Verbindungen, welche in Wasser wenig löslich sind und sich in Alkohol und in Essigsäure auflösen. Man kann sie erhalten, wenn man eine Auflösung des neutralen oder des ammoniakalischen choleïnsauren Natrons mit basischem essigsaurem Bleioxyd präcipitirt.

Setzt man salpetersaures Bleioxyd zu einer Auflösung des choleïnsauren Natrons, so entsteht ein Niederschlag. Die über

diesem stehende Flüssigkeit ist neutral oder braust wenigstens mit kohlensauren Salzen nicht auf (Demarcay).

Nach Theyer und Schlosser enthält das gallensaure Bleioxyd:

Kohlenstoff	40,78	40,81	41,04
Wasserstoff	5,92	5,98	5,81
Stickstoff	2,29		
Sauerstoff und Schwefel .	13,95		
Bleioxyd	37,06	36,93	

Nach denselben Chemikern besteht das basische Bleisalz, welches aus mit ein wenig Ammoniak alkalisch gemachtem gallensaurem Natron mittelst Bleiessig präcipitirt wurde, aus:

Kohlenstoff	36,69	36,86	37,03
Wasserstoff	5,16	5,38	5,24
Stickstoff	2,11		
Sauerstoff und Schwefel .	12,85		
Bleioxyd	43,19	43,09	

Das neutrale choleïnsaure Silberoxyd wird beim Auswaschen in ein basisches Salz verwandelt.

Die Choleïnsäure verändert sich unter dem Einflusse verschiedener Agentien mit großer Leichtigkeit; sie wird durch Mineralsäuren und Alkalien in neue Körper verwandelt; es sind dieß jene zahlreichen Modifikationen, welche zu so vielen widersprechenden Angaben über die Constitution der Galle veranlaßt haben.

Wir haben weiter oben, bei der krystallisirten Galle, erwähnt, daß die Choleïnsäure zunächst in zwei Säuren zerlegt werden kann: in eine stickstoffhaltige und schwefelfreie, welche Gmelins Cholsäure ist, und in eine ebenfalls stickstoffhaltige, welche allen Schwefel der Choleïnsäure zurückhält. Die Darstellung und Eigenschaften der ersteren dieser Säuren werden wir weiter unten beschreiben; was aber die zweite Säure anbelangt, so ist es wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit bisher noch nicht gelungen, sie im reinen Zustande zu erhalten. Dieselbe scheint, mit Natron verbunden, jene armorphe Substanz darzustellen, welche in der krystallisirten Galle dem cholsauren Natron beigemengt ist. Im freien Zustande scheint sie ebenfalls amorph zu

seyn. Sie löst Fette, Fettsäuren und Cholestearin in beträchtlicher Menge auf und verhindert, wenn sie mit Cholsäure aufgelöst vorkommt, die Fällung der letzteren aus ihrer salzigen Verbindung durch Essigsäure oder verdünnte Mineralsäuren.

Wird frische Galle mit einer Auflösung von neutralem essigsaurem Bleioxyd vermischt, so entsteht ein reicher, pflasterartiger Niederschlag, der außer Schleim und Farbstoff vorzüglich cholsaures Bleioxyd enthält. Setzt man zu der davon abfiltrirten Flüssigkeit basisches essigsaures Bleioxyd, so bildet sich wieder ein ähnlicher Niederschlag, der aber vom ersteren hauptsächlich dadurch verschieden ist, daß er neben cholsaurem Bleioxyd auch die Bleiverbindung des schwefelhaltigen Körpers enthält, dessen Isolirung aber, wie schon erwähnt, noch nicht vollkommen gelungen ist.

Wird die Choleïnsäure mit überschüssiger Salzsäure, Schwefelsäure oder Phosphorsäure behandelt, so verwandelt sie sich in eine besondere harzartige, stickstofffreie Säure, welche Demarcay Choloïdinsäure genannt hat, und in eine stickstoff- und schwefelhaltige Substanz, das Taurin, welches von Gmelin in der Rindsgalle gefunden worden ist. Theyer und Schlosser haben beobachtet, daß eine concentrirte Lösung der Oxalsäure in der Wärme dieselbe Umwandlung bewirkt. Wird die Operation mit der Galle vorgenommen, so bemächtigt die angewandte Säure sich des Natrons, setzt die Choleïnsäure in Freiheit und verwandelt diese in Taurin und in Choloïdinsäure.

Eine dieser ganz analoge Veränderung erleidet die Choleïnsäure bei der Fäulniß der Galle. Der sich zuerst zersetzende Gallenschleim wirkt als Ferment, und zerlegt die stickstoff- und schwefelhaltige Choleïnsäure zunächst in die stickstoff- und schwefelfreie Choloïdinsäure, in Ammoniak und in das stickstoff- und schwefelhaltige Taurin, das bei längerer Fäulniß selbst wieder verändert wird. Die entstandene Choloïdinsäure bleibt, mit Natron und mit Ammoniak verbunden, in der Auflösung und kann aus diesen Verbindungen, nachdem man diese mittelst Alkohol ꝛc. ebenso wie die frische Galle gereiniget hat, durch irgend eine stärkere Säure ausgeschieden werden. Manchmal, besonders wenn die Fäulniß mehrere Monate lang gedauert hat, tritt anstatt der amorphen Choloïdinsäure die krystallisirbare, ebenfalls

stickstoff- und schwefelfreie Cholinsäure auf. Auch die Bildung flüchtiger Säuren, wie Essigsäure, Baldriansäure ꝛc. kann hierbei beobachtet werden.

Cholsäure.

4631. Um diese von L. Gmelin entdeckte Säure darzustellen, wird der aus der Galle durch basisches essigsaures Bleioxyd erhaltene Niederschlag in Essigsäure vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt; man trennt das Schwefelblei durchs Filtriren und dampft die Flüssigkeit ab. Auf diese Weise erhält man feine Nadeln von Cholsäure, die man durch Umkrystallisiren reiniget. Durch Behandlung des Schwefelbleis mit Alkohol, Fällung der Auflösung durch Wasser zur Ausscheidung des harzigen Theiles, Filtriren und Eindampfen wird eine neue Menge der Krystalle gewonnen. Besser ist es, die Galle durch neutrales essigsaures Bleioxyd zu fällen, den Niederschlag mit kochendem Alkohol zu behandeln, die concentrirte Lösung des cholsauren Bleioxydes heiß zu filtriren, noch heiß mit Schwefelwasserstoff zu zersetzen und das auf dem Filtrum gesammelte Schwefelblei mit Wasser auszuwaschen, das man in die filtrirte alkoholische Lösung fließen läßt. Das Waschwasser fließt bald milchig ab und zuletzt trübt sich auch der Alkohol, worauf man die Mischung ruhig stehen läßt. Nach 12 Stunden hat sich dieselbe in eine feste, weiße, krystallinische Masse verwandelt, die man auf einem Filtrum mit Wasser auswäscht und dann in kochendem Wasser auflöst. Aus der heiß filtrirten Flüssigkeit krystallisirt beim Erkalten der Cholsäure in weißen Nadeln, wovon durch weiteres Verdampfen der davon abgegossenen Lösung noch mehr erhalten werden kann.

Die Cholsäure kann auch, obwohl weniger zweckmäßig, aus krystallisirter Galle, worin sie, mit Natron verbunden, den hauptsächlichen Bestandtheil ausmacht, erhalten werden, indem man die wässerige Auflösung der krystallisirten Galle bis zur beginnenden Trübung mit verdünnter Schwefelsäure vermischt, worauf die Cholsäure sich nach und nach als sternförmig gruppirte Nadeln ausscheidet. Ferner kann aus dem durch Schwefelsäure in der gereinigten Galle bewirkten Niederschlag von Choleïnsäure die Cholsäure gebildet werden, wenn man denselben mit Aether

Das zweite Verfahren besteht in der Zersetzung des Niederschlages, welchen die Galle mit überschüssigem Bleisalze bei gleichzeitigem Zusatz von Ammoniak bildet. Man erwärmt diesen Niederschlag, um ihn zu schmelzen, wascht ihn mit Wasser und behandelt ihn hierauf mit kochendem Alkohol, welcher ein saures Salz auflöst und ein basisches Salz, so wie auch die Verbindung des Bleioxydes mit dem Farbstoff zurückläßt. Die mit Schwefelwasserstoff behandelte alkoholische Auflösung hinterläßt nach dem Filtriren und Eindampfen ein braunes Magma. Man löst diese Masse in der möglichst geringsten Menge Alkohols auf und schüttelt die Flüssigkeit mit Aether, welcher die Fette aufnimmt. Der Rückstand wird wieder in kaltem wässerigem Weingeist aufgelöst und diese Auflösung eingedampft und getrocknet.

Liebig hat zur Darstellung der Gallensäure folgendes Verfahren angegeben:

In einer alkoholischen Auflösung von 8 Theilen getrockneter und gereinigter Galle löst man 1 Theil verwitterter Oxalsäure auf; man erhitzt zum Kochen und stellt das Gemeng 10 bis 12 Stunden lang hin. Während der Auflösung der Säure scheidet sich unmittelbar ein weißer Brei von oxalsaurem Natron in feinen Krystallen aus. Setzt sich nichts Krystallinisches mehr ab, so filtrirt man die Flüssigkeit, verdünnt sie mit etwas Wasser und digerirt sie mit kohlensaurem Bleioxyd. Die filtrirte Flüssigkeit wird mit Schwefelwasserstoff behandelt und die Auflösung hierauf im Wasserbade zur Trockne eingedampft.

Theyer und Schlosser präcipitiren die von Schleim und Fetten befreite Galle mit basischem essigsaurem Bleioxyd. Der Niederschlag wird mit Wasser zum Kochen gebracht und mit Schwefelsäure behandelt, bis er seine pflasterartige Consistenz verloren hat. Man filtrirt die Flüssigkeit und scheidet durch Schwefelwasserstoff das in Auflösung gebliebene Blei ab.

Die Choleïnsäure ist ein fester, schwach gelblicher, zerreiblicher und pulveriger Körper, welcher die atmosphärische Feuchtigkeit schnell anzieht und sich zusammenballt. Ihr Geschmack ist bitter, ihr Staub reizt die Schleimhaut der Nase und der Kehle. In Alkohol löst sie sich leicht auf, aber sehr wenig in Aether. Frisch bereitet, löst sie sich auch sehr gut in Wasser, aber nach einiger Zeit trübt sich diese Auflösung und scheidet den

größten Theil der Säure in Tröpfchen ab; indessen hält sie noch genug zurück, um eine saure Reaction und den bitteren Geschmack, der die Choleïnsäure characterisirt, zu behalten (Demarçay).

Nach Liebig bleibt die Auflösung der Gallensäure mehrere Tage lang klar.

Sie zersetzt die kohlensauren Salze.

Durch Essigsäure wird die frisch bereitete Gallensäure aus ihrer wässerigen Auflösung nicht präcipitirt. Verdünnte Salzsäure und Schwefelsäure machen diese Auflösung milchig und bewirken die Bildung öliger Tropfen, die sich an die Wände des Gefäßes anlegen. Ein Ueberschuß der Säuren bringt die Trübung wieder zum Verschwinden (Liebig).

Beim Erhitzen auf einem Platinbleche schmilzt die Choleïnsäure, bläht sich auf, brennt mit rußender Flamme und hinterläßt eine vollkommen verbrennende Kohle.

Diese Säure hat bei der Analyse folgende Resultate gegeben:

	Demarçay.			Dumas.	Theyer und Schlosser.		
Kohlenstoff .	63,82	63,71	63,57	63,5	63,70	63,76	63,98
Wasserstoff .	9,05	8,82	8,85	9,3	8,84	8,50	8,58
Stickstoff . .	3,34	3,26		3,3	3,97	3,45	
Sauerstoff und Schwefel *)	23,79	24,21		23,9	23,49	24,29	

4630. Choleïnsaure Salze. Die Choleïnsäure verbindet sich mit den Basen zu bestimmten neutralen und sauren Salzen.

Das neutrale choleïnsaure oder gallensaure Natron ist das Salz, welches die Galle ausmacht. Man kann es direct bereiten, entweder durch Reinigung der Galle mit Alkohol, thierischer Kohle und Aether, oder durch doppelte Zersetzung, indem man die ge-

*) Der Schwefel in der auf obige Weise isolirten Gallensäure ist bisher noch nicht quantitativ bestimmt worden. Daß aber diese Säure Schwefel enthält, ist durch die neuen Untersuchungen Redtenbachers über die Zusammensetzung des Taurins, einer aus der Gallensäure entstehenden Substanz, außer Zweifel gestellt worden. In der flüssigen Galle, welche keine Spuren von schwefelsauren Salzen enthält, habe ich 0,19 Proc. Schwefel gefunden, woraus hervorginge, daß die Gallensäure ungefähr 2 Proc. Schwefel enthalten würde. Verdeil aber hat aus der Analyse der krystallisirten Galle die Menge des Schwefels in der darin vorhandenen Gallensäure au 4,11 Proc. berechnet.

reinigte Galle mit basischem essigsaurem Bleioxyd präcipitirt und das basische choleïnsaure Bleioxyd mit kohlensaurem Natron behandelt.

Es stellt im trocknen Zustande eine gummiartige, fast farblose Masse dar, die sich in Wasser und Alkohol auflöst; die wässerige Auflösung des auf die zweite Weise dargestellten Salzes unterscheidet sich von der (vom Schleim befreiten) Galle nur durch die einzige Eigenschaft, daß sehr verdünnte Mineralsäuren darin in der Kälte in Folge einer begonnenen Zersetzung der Choleïnsäure einen Niederschlag hervorbringen, während die gereinigte Galle unter denselben Umständen nicht gefällt wird.

Behandelt man das in Wasser gelöste gallensaure Natron mit concentrirter Kalilauge, so scheidet sich dieses Salz aus der Auflösung nach Art der Seifen aus und schwimmt auf der Flüssigkeit.

Theyer und Schlosser haben dieses Salz analysirt und es bestehend gefunden aus:

	In der gereinigten Galle:			
Kohlenstoff	60,14	60,12	59,60	59,16
Wasserstoff	8,38	8,62	8,60	8,55
Stickstoff	3,75	3,32	3,30	
Sauerstoff und Schwefel	21,43	20,99	21,82	
Natron	6,30	6,95	6,68	6,41

Denkt man sich das Kochsalz, welches nach der Analyse von Theyer und Schlosser die gereinigte Galle enthält, von dieser hinweg, so sieht man, daß sie in ihrer Zusammensetzung mit dem choleïnsauren Natron identisch ist.

Die Choleïnsäure bildet auch Salze mit einem Ueberschuß an Säure; was Berzelius Gallensubstanz und hierauf Bilifellinsäure mit Ueberschuß an Bilin genannt hat, scheint nichts anderes als saures gallensaures Natron zu seyn.

Das Bleioxyd bildet mit der Choleïnsäure zwei Verbindungen, welche in Wasser wenig löslich sind und sich in Alkohol und in Essigsäure auflösen. Man kann sie erhalten, wenn man eine Auflösung des neutralen oder des ammoniakalischen choleïnsauren Natrons mit basischem essigsaurem Bleioxyd präcipitirt.

Setzt man salpetersaures Bleioxyd zu einer Auflösung des choleïnsauren Natrons, so entsteht ein Niederschlag. Die über

diesem stehende Flüssigkeit ist neutral oder braust wenigstens mit kohlensauren Salzen nicht auf (Demarçay).

Nach Theyer und Schlosser enthält das gallensaure Bleioxyd:

Kohlenstoff	40,78	40,81	41,04
Wasserstoff	5,92	5,98	5,81
Stickstoff	2,29		
Sauerstoff und Schwefel .	13,95		
Bleioxyd	37,06	36,93	

Nach denselben Chemikern besteht das basische Bleisalz, welches aus mit ein wenig Ammoniak alkalisch gemachtem gallensaurem Natron mittelst Bleiessig präcipitirt wurde, aus:

Kohlenstoff	36,69	36,86	37,03
Wasserstoff	5,16	5,38	5,24
Stickstoff	2,11		
Sauerstoff und Schwefel .	12,85		
Bleioxyd	43,19	43,09	

Das neutrale choleïnsaure Silberoxyd wird beim Auswaschen in ein basisches Salz verwandelt.

Die Choleïnsäure verändert sich unter dem Einflusse verschiedener Agentien mit großer Leichtigkeit; sie wird durch Mineralsäuren und Alkalien in neue Körper verwandelt; es sind dieß jene zahlreichen Modifikationen, welche zu so vielen widersprechenden Angaben über die Constitution der Galle veranlaßt haben.

Wir haben weiter oben, bei der krystallisirten Galle, erwähnt, daß die Choleïnsäure zunächst in zwei Säuren zerlegt werden kann: in eine stickstoffhaltige und schwefelfreie, welche Gmelins Cholsäure ist, und in eine ebenfalls stickstoffhaltige, welche allen Schwefel der Choleïnsäure zurückhält. Die Darstellung und Eigenschaften der ersteren dieser Säuren werden wir weiter unten beschreiben; was aber die zweite Säure anbelangt, so ist es wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit bisher noch nicht gelungen, sie im reinen Zustande zu erhalten. Dieselbe scheint, mit Natron verbunden, jene armorphe Substanz darzustellen, welche in der krystallisirten Galle dem cholsauren Natron beigemengt ist. Im freien Zustande scheint sie ebenfalls amorph zu

seyn. Sie löst Fette, Fettsäuren und Cholestearin in beträchtlicher Menge auf und verhindert, wenn sie mit Cholsäure aufgelöst vorkommt, die Fällung der letzteren aus ihrer salzigen Verbindung durch Essigsäure oder verdünnte Mineralsäuren.

Wird frische Galle mit einer Auflösung von neutralem essigsaurem Bleioxyd vermischt, so entsteht ein reicher, pflasterartiger Niederschlag, der außer Schleim und Farbstoff vorzüglich cholsaures Bleioxyd enthält. Setzt man zu der davon abfiltrirten Flüssigkeit basisches essigsaures Bleioxyd, so bildet sich wieder ein ähnlicher Niederschlag, der aber vom ersteren hauptsächlich dadurch verschieden ist, daß er neben cholsaurem Bleioxyd auch die Bleiverbindung des schwefelhaltigen Körpers enthält, dessen Isolirung aber, wie schon erwähnt, noch nicht vollkommen gelungen ist.

Wird die Choleïnsäure mit überschüssiger Salzsäure, Schwefelsäure oder Phosphorsäure behandelt, so verwandelt sie sich in eine besondere harzartige, stickstofffreie Säure, welche Demarcay Choloïdinsäure genannt hat, und in eine stickstoff- und schwefelhaltige Substanz, das Taurin, welches von Gmelin in der Rindsgalle gefunden worden ist. Theyer und Schlosser haben beobachtet, daß eine concentrirte Lösung der Oxalsäure in der Wärme dieselbe Umwandlung bewirkt. Wird die Operation mit der Galle vorgenommen, so bemächtigt die angewandte Säure sich des Natrons, setzt die Choleïnsäure in Freiheit und verwandelt diese in Taurin und in Choloïdinsäure.

Eine dieser ganz analoge Veränderung erleidet die Choleïnsäure bei der Fäulniß der Galle. Der sich zuerst zersetzende Gallenschleim wirkt als Ferment, und zerlegt die stickstoff- und schwefelhaltige Choleïnsäure zunächst in die stickstoff- und schwefelfreie Choloïdinsäure, in Ammoniak und in das stickstoff- und schwefelhaltige Taurin, das bei längerer Fäulniß selbst wieder verändert wird. Die entstandene Choloïdinsäure bleibt, mit Natron und mit Ammoniak verbunden, in der Auflösung und kann aus diesen Verbindungen, nachdem man diese mittelst Alkohol 2c. ebenso wie die frische Galle gereiniget hat, durch irgend eine stärkere Säure ausgeschieden werden. Manchmal, besonders wenn die Fäulniß mehrere Monate lang gedauert hat, tritt anstatt der amorphen Choloïdinsäure die krystallisirbare, ebenfalls

stickstoff- und schwefelfreie Cholinsäure auf. Auch die Bildung flüchtiger Säuren, wie Essigsäure, Baldriansäure ꝛc. kann hierbei beobachtet werden.

Cholsäure.

4631. Um diese von L. Gmelin entdeckte Säure darzustellen, wird der aus der Galle durch basisches essigsaures Bleioxyd erhaltene Niederschlag in Essigsäure vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt; man trennt das Schwefelblei durchs Filtriren und dampft die Flüssigkeit ab. Auf diese Weise erhält man feine Nadeln von Cholsäure, die man durch Umkrystallisiren reiniget. Durch Behandlung des Schwefelbleis mit Alkohol, Fällung der Auflösung durch Wasser zur Ausscheidung des harzigen Theiles, Filtriren und Eindampfen wird eine neue Menge der Krystalle gewonnen. Besser ist es, die Galle durch neutrales essigsaures Bleioxyd zu fällen, den Niederschlag mit kochendem Alkohol zu behandeln, die concentrirte Lösung des cholsauren Bleioxydes heiß zu filtriren, noch heiß mit Schwefelwasserstoff zu zersetzen und das auf dem Filtrum gesammelte Schwefelblei mit Wasser auszuwaschen, das man in die filtrirte alkoholische Lösung fließen läßt. Das Waschwasser fließt bald milchig ab und zuletzt trübt sich auch der Alkohol, worauf man die Mischung ruhig stehen läßt. Nach 12 Stunden hat sich dieselbe in eine feste, weiße, krystallinische Masse verwandelt, die man auf einem Filtrum mit Wasser auswäscht und dann in kochendem Wasser auflöst. Aus der heiß filtrirten Flüssigkeit krystallisirt beim Erkalten der Cholsäure in weißen Nadeln, wovon durch weiteres Verdampfen der davon abgegossenen Lösung noch mehr erhalten werden kann.

Die Cholsäure kann auch, obwohl weniger zweckmäßig, aus krystallisirter Galle, worin sie, mit Natron verbunden, den hauptsächlichen Bestandtheil ausmacht, erhalten werden, indem man die wässerige Auflösung der krystallisirten Galle bis zur beginnenden Trübung mit verdünnter Schwefelsäure vermischt, worauf die Cholsäure sich nach und nach als sternförmig gruppirte Nadeln ausscheidet. Ferner kann aus dem durch Schwefelsäure in der gereinigten Galle bewirkten Niederschlag von Choleïnsäure die Cholsäure gebildet werden, wenn man denselben mit Aether

übergießt und damit einige Zeit lang in Berührung läßt. Die auf solche Weise gewonnene Cholsäure wird ebenfalls durch Auflösen in kochendem Wasser und Umkrystallisiren gereiniget.

Die gereinigte Cholsäure bildet feine weiße Nadeln, die beim Pressen zwischen Fließpapier ein seidenartiges Aussehen bekommen. Ihr Geschmack ist süß und bitterlich zugleich. Beim Erhitzen schmilzt sie zu einer braunen öligen Flüssigkeit, bläht sich auf, entwickelt einen thierisch-brenzlichen, bald aromatisch werdenden Geruch und brennt mit rußender Flamme. Bei der trocknen Destillation liefert sie Ammoniak, was beweist, daß dieser Körper stickstoffhaltig ist und mit der Cholsäure Demarcays nicht verwechselt werden kann.

1000 Theile kalten Wassers lösen nur 3,3 Theile, 1000 Theile kochenden Wassers aber 8,3 Theile der Säure; die wässerige Lösung derselben röthet Lackmus und zeigt beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure und Zuckerlösung oder Essigsäure die Pettenkofer'sche Gallenreaction, indem sie gerade so wie die Galle eine purpurrothe Färbung gibt. Die süß und etwas bitter schmeckende Flüssigkeit zeigt keine Reaction mit Bleizucker, Sublimat und salpetersaurem Silberoxyd; nur basisches essigsaures Bleioxyd erzeugt einen geringen Niederschlag.

Die Cholsäure löst sich äußerst leicht in Alkohol. Wird diese Lösung in der Wärme eingedampft, so erleidet hierbei die Säure eine Veränderung, indem sie sich in eine amorphe Masse verwandelt, die nicht mehr vollständig in den krystallinischen Zustand zurückgeführt werden kann.

In Aether ist die Säure sehr wenig löslich, doch bedarf man viel Aether, um sie aus selbst concentrirter alkoholischer Lösung theilweise zu fällen. In Aether, der nur wenig Alkohol enthält, löst sie sich in größerer Menge und bleibt bei sehr langsamem, freiwilligem Verdunsten in Krystallen zurück.

Die Cholsäure besteht nach den Analysen von Strecker:

Aeq.		berechnet:	Mittel der Analysen:
C_{52}	3900,00	67,10	67,13
H_{43}	537,50	9,25	9,31
Az_1	175,25	3,01	2,98
O_{12}	1200,00	20,64	20,58
	5812,75	100,00	100,00.

In concentrirter kalter Schwefelsäure löst sich die Cholsäure in reichlicher Menge; diese Auflösung gibt beim Vermischen mit Wasser einen Niederschlag. Auch in Salzsäure und Essigsäure ist sie leicht löslich, und beim Verdunsten der letzteren Lösung in gelinder Wärme bleibt sie krystallinisch zurück. Die Lösungen der Cholsäure in concentrirten Mineralsäuren werden beim Erhitzen nach kurzer Zeit unter Ausscheidung öliger Tropfen getrübt. Bei dieser Reaction zerfällt die Cholsäure unter Aufnahme von Wasser zunächst in Cholinsäure, die sich ausscheidet und in Glycocoll (Leimzucker), welches aufgelöst bleibt und aus dieser Auflösung krystallisirt erhalten werden kann, nachdem man sie zuvor mittelst Bleioxydhydrat und nachherige Behandlung mit Schwefelwasserstoff gereiniget hat. Folgende Gleichung versinnlichet diese Art der Zersetzung:

$$\underbrace{C_{52}H_{43}AzO_{12}}_{\text{Cholsäure.}} + \underbrace{2\,HO}_{\text{2 Aeq. Wasser.}} = \underbrace{C_{48}H_{40}O_{10}}_{\text{Cholinsäure.}} + \underbrace{C_4H_5AzO_4}_{\text{Glycocoll.}}$$ *).

Bei verlängerter Einwirkung der Säuren wird die zuerst gebildete Cholinsäure unter Austritt von Wasser in Choloïdinsäure und endlich in Dyslysin verwandelt.

In alkalischen Flüssigkeiten löst sich die Cholsäure in großer Menge auf. Säuren präcipitiren sie aus diesen Lösungen als harzartigen Niederschlag, der bei längerem Stehen und schneller beim Uebergießen mit Aether sich in wavellitartige Krystalle verwandelt. Die neutralen Salze der Säure geben mit Kalk-, Baryt-, Strontian- und Magnesiasalzen keinen Niederschlag. Mit neutralem essigsaurem Bleioxyd entsteht ein flockiger Niederschlag, worauf basisches essigsaures Bleioxyd noch einen, aber weit geringeren Niederschlag hervorbringt. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit enthält noch ein wenig Cholsäure. Kupfersalze erzeugen bläulichweiße, Eisenchlorid gelbliche Flocken, die in Alkohol sich leicht lösen; salpetersaures Silberoxyd gibt einen starken, gallertartigen Niederschlag, der sich beim Kochen, wenn die Flüssigkeit verdünnt genug ist, ganz auflöst und beim Erkalten sich wieder ausscheidet. Bei langsamer Abkühlung erscheint er in

*) Dieß ist die in neuester Zeit von Horsford (Ann. d. Ch. und Pharm. LX, 5) festgestellte Formel für den freien Leimzucker, welche von der im 7. Bande S. 627 aufgestellten abweicht. In den Verbindungen besteht der Leimzucker aus $C_4H_4AzO_3$.
D. Uebers.

nadelförmigen Krystallen, bei rascher gallertartig, läßt sich aber auch in diesem Falle durch Eintröpfeln von Aether in Krystalle verwandeln. Am Lichte färbt er sich, im Dunkeln selbst beim Kochen nur sehr wenig. In Alkohol lösen die cholsauren Salze sich sämmtlich auf.

Cholsaures Natron. Dieses Salz bildet sich durch Auflösung der Cholsäure in verdünnter Natronlauge oder kohlensaurem Natron und wird aus der Auflösung auf Zusatz von starker Natronlauge oder einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron als amorphe weiche Masse abgeschieden. Im reinen Zustande wird es erhalten, wenn man die möglichst neutrale Lösung der Cholsäure in kohlensaurem Natron zur Trockne verdampft, dann mit absolutem Alkohol auszieht und die alkoholische Lösung mit Aether versetzt, worauf sich das Natronsalz in sternförmig gruppirten weißen Nadeln, jenen der krystallisirten Galle vollkommen ähnlich ausscheidet. Es ist in Wasser sehr leicht löslich, weniger in wasserfreiem Alkohol; 1000 Theile des letzteren lösen bei 15° 39 Theile cholsaures Natron. Beim Abdampfen der wässerigen Lösung wird es amorph erhalten. Die alkoholische Lösung hinterläßt es beim Verdampfen im Wasserbade ebenfalls amorph, beim sehr langsamen Abdampfen aber bilden sich sternförmige Krystalle.

Das cholsaure Natron besteht aus:

C_{52}	3900,00	64,06
H_{42}	525,00	8,62
Az_1	175,25	2,87
O_{11}	1100,00	18,09
NaO_1	387,17	6,36
	6087,42	100,00.

Cholsaures Kali. Dieses Salz gleicht in jeder Hinsicht dem Natronsalze.

Cholsaures Ammoniak. Es entsteht, wenn man in eine Lösung der Cholsäure in absolutem Alkohol entwässertes Ammoniakgas nur so lange leitet, daß kein Niederschlag entsteht. Es scheidet sich nach kurzer Zeit in nadelförmigen Krystallen ab, deren Bildung durch Zusatz von Aether zur alkoholischen Lösung beschleuniget wird. Die Krystalle gleichen vollkommen jenen des Kali- und Natronsalzes. Sie lösen sich mit großer Leichtigkeit

ı Wasser und verlieren sowohl beim Trocknen als auch beim
'ochen ihrer Lösung Ammoniak. Die Zusammensetzung dieses
Salzes wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{52} H_{42} Az O_{11} + Az H_4 O.$$

Cholsaurer Baryt. Cholsäure löst sich leicht in Baryt-
asser auf; wird die Lösung durch Hineinleiten von Kohlensäure
on überschüssigem Baryt befreit, dann abgedampft, der Rückstand
absolutem Alkohol gelöst und die alkoholische Lösung wieder
ngedampft, so bekommt man ein amorphes Salz, dessen wäs-
rige Lösung durch Kohlensäure nicht zersetzt wird und wie die
er übrigen cholsauren Salze einen stark süßen und wenig bit-
ren Geschmack besitzt. 1000 Theile Wasser von 15° C. lösen
2 Theile Barytsalz.

Die Formel für dieses Salz ist:

$$C_{52} H_{42} Az O_{11} + Ba O.$$

Die Auflösung der Cholsäure in starker Kali- oder Natron-
ıge oder in concentrirtem Barytwasser wird beim längeren
chen ebenso zersetzt, wie diejenige in concentrirten Mineral-
ıren; es bilden sich nämlich hierbei Cholinsäure und Glycocoll,
lches letztere unter Entwicklung von Ammoniak allmählig wei-
verändert wird.

Paracholsäure.

Mit diesem Namen bezeichnet Strecker die Substanz,
lche bei der Behandlung der rohen Cholsäure mit kochendem
asser ungelöst bleibt. Dieselbe stellt, wenn sie durch mehr-
lige Behandlung mit kochendem Wasser von der Cholsäure
reit worden, perlmutterartig glänzende Blättchen dar, die unter
n Mikroskop als sechsseitige Tafeln und deren Bruchstücke er-
inen. Mit Ausnahme der Verschiedenheit der Form und der
löslichkeit in Wasser zeigt die Paracholsäure keinen Unterschied
ı der Cholsäure. Sie hat dieselbe Zusammensetzung wie diese
) in den Salzen scheint sie damit sogar identisch zu seyn.
h ist es sehr leicht, die eine Modifikation in die andere zu
wandeln; in der That wird die Paracholsäure beim Auflösen,
t nur in Alkalien, sondern auch im Alkohol in Cholsäure ver-
ert, so wie sich umgekehrt letztere Säure bei der Krystallisa-

tion aus der wässerigen Lösung sich theilweise in Paracholsäure umsetzt.

Choloïdinsäure (Demarçay).
Gallenharz (Gmelin).

4632. Man bereitet diesen Körper durch Auflösung von einem Theil Galle in 5 bis 6 Theilen Salzsäure von mittlerer Concentration. Erhält man diese Auflösung einige Zeit lang im Sieden, so scheidet sich daraus eine feste, braune, harzartige Masse aus, welche durch Auswaschen mit kochendem Wasser von der Salzsäure befreit werden kann. Um ihr die Fette zu entziehen, löst man sie in ein wenig Alkohol und schüttelt die Flüssigkeit mit Aether. Nachdem letzterer abgeschieden worden ist, dampft man die alkoholische Auflösung ein und wascht den Rückstand mit Wasser, um Spuren von Chlornatrium, die er hartnäckig zurückhält, daraus zu entfernen.

Auch durch Einwirkung anderer Säuren auf Galle oder eine Auflösung der Gallensäure, so wie auch bei der Fäulniß der Galle bildet sich die Choloïdinsäure. Um sie aus der gefaulten Galle zu isoliren, braucht man diese nur auf die bei der Galle angegebene Weise zu reinigen und daraus die Choloïdinsäure mittelst einer Säure zu präcipitiren.

Die Choloïdinsäure ist fix, bei gewöhnlicher Temperatur fest, von schwach gelblicher Farbe, bitterem Geschmack und leicht zerreiblich. Sie schmilzt erst über 100°, wenn sie trocken ist. Wird sie im kochenden Wasser erhitzt, so schmilzt sie zu einem braunen, sehr teigigen Magma. Sie ist in Aether fast unlöslich; in Alkohol, selbst in schwachem, löst sie sich leicht auf; wenig löslich ist sie in Wasser. Beim Verdunsten ihrer alkoholischen Lösung krystallisirt sie nicht, sondern bleibt als amorphe harzartige Masse zurück. Ihre Auflösungen röthen Lackmus und zersetzen die kohlensauren Salze unter Aufbrausen. Sie bildet mit den Alkalien auflösliche Salze, wovon das Ammoniaksalz beim Erwärmen seiner Auflösung unter Ammoniakentwicklung zersetzt wird.

Das choloïdinsaure Zinkoxyd, Manganoxydul, Eisenoxyd, Bleioxyd, Kupferoxyd, Silberoxyd werden als flockige, beim vor-

sichtigen Erwärmen körnig werdende und gegen 80° schmelzende Niederschläge erhalten, wenn die Auflösung eines choloïdinsauren Alkalis mit einem auflöslichen Salz der genannten Metalle vermischt wird.

Die Zusammensetzung der Choloïdinsäure kann nach den neuesten Untersuchungen von Strecker auf folgende Weise ausgedrückt werden:

Aeq.		
C_{48}	3600,0	72,18
H_{39}	487,5	9,77
O_{9}	900,0	18,05
	4987,5	100,00.

Dyslysin. Diesen Namen hat Berzelius einem Körper gegeben, der sich bildet, wenn die Einwirkung der Salzsäure auf die Galle unvollkommen ist. Behandelt man die mit Wasser gewaschene harzartige Substanz mit Alkohol von 0,84, so lösen sich nach Berzelius darin zwei schwer von einander trennbare Säuren, die er Fellinsäure und Cholinsäure genannt hat, und es bleibt ein klebriger harzartiger Körper, welcher das Dyslysin ist, ungelöst. Dieser Körper löst sich selbst in wasserfreiem und kochendem Alkohol nur schwierig; beim Erkalten trübt sich der Alkohol und scheidet, ohne sich zu klären, einen weißen, erdigen Niederschlag ab; beim freiwilligen Verdampfen erhält man diesen Körper als eine weiße und erdige Masse. Von den Auflösungen der kohlensauren Alkalien wird er nicht gelöst.

Beim lange fortgesetztem Kochen der gereinigten, in ein wenig Wasser aufgelösten Galle mit concentrirter Salzsäure haben Theyer und Schlosser einen harzartigen, gelben, vollkommen neutralen, in Wasser, Alkohol, Kali, Essigsäure und Salzsäure unlöslichen Körper bekommen, den sie für identisch mit dem Dyslysin halten.

Das Dyslysin besteht aus:

Aeq.		
C_{48}	3600	77,43
H_{36}	450	9,67
O_{6}	600	12,90
	4650	100,00.

Dasselbe entsteht also aus der zuerst gebildeten Choloïdinsäure, indem aus dieser 3 Aequivalente Wasser austreten.

Setzt man die Choloïdinsäure oder das aus dieser gebildete Dyslysin längere Zeit der Einwirkung heißer Salpetersäure in einem Destillationsapparat aus, so erhält man daraus, wie Redtenbacher gezeigt hat, mehrere theils fixe, theils flüchtige Produkte Das Hauptprodukt dieser Einwirkung ist die Cholestearinsäure, dieselbe Säure, welche auch durch Einwirkung der Salpetersäure auf Cholestearin entsteht und deren Silbersalz $AgO + C_8 H_4 O_4$ zur Formel hat. Mit dieser Säure bleiben in der Retorte zurück: Oxalsäure, ein beim Verdünnen des Rückstandes mit Wasser weichharzartig sich ausscheidender Körper und eine dritte, krystallisirbare, in Wasser, selbst in heißem, nur schwer lösliche, in Alkohol leicht lösliche Säure, welche von Redtenbacher Choloïdansäure genannt worden ist und welche $C_{16} H_{12} O_7$ zur Formel hat.

Unter den flüchtigen Produkten bemerkt man Essigsäure, Caprinsäure, Caprylsäure, Baldriansäure, Buttersäure und ein unter dem wässerigen Destillat befindliches Oel von äußerst heftigem betäubendem, stechendem, zimmtartigem Geruche, welches bei der Behandlung mit Kali zerfällt in ein neutrales Oel, das Cholacrol, welches schwerer als Wasser ist, den betäubenden stechenden, zimmtartigen Geruch besitzt und aus $C_8 H_5 Az_2 O_{13}$ besteht, und in eine mit Kali sich verbindende Säure, die Nitrocholsäure, betäubend riechend, schwerer als Wasser, leicht zersetzbar, deren Kalisalz zur Formel hat: $KIO + C_2 H Az_4 O_9$.

Taurin.

4633. Das Taurin ist von L. Gmelin entdeckt worden; dasselbe entsteht gleichzeitig mit der Choloïdinsäure bei der Einwirkung der Säuren auf Galle und bleibt in der Mutterlauge, aus der sich die Choloïdinsäure ausgeschieden hat, aufgelöst

Das einfachste Verfahren zu seiner Darstellung besteht darin, daß man die Galle mit Salzsäure so lange kochen läßt, bis die anfangs trübe Flüssigkeit sich wieder geklärt hat. Man gießt sie von der ausgeschiedenen Choloïdinsäure ab und dampft sie so weit ein, daß der größte Theil des Kochsalzes sich abscheiden kann. Zur Mutterlauge fügt man ihr fünf- bis sechsfaches Volumen Alkohol und läßt sie ruhig stehen. Nach Verlauf einiger

Zeit scheidet sich das Taurin in schönen Krystallnadeln ab; man wascht diese mit Alkohol ab, löst sie in Wasser wieder auf und läßt sie von Neuem krystallisiren.

Das Taurin bildet sich auch bei der Fäulniß der Galle und kann aus nicht zu lange gefaulter Galle ebenfalls leicht erhalten werden, wenn man diese eindampft, den Rückstand mit starkem Alkohol auszieht und das in diesem Unlösliche wieder in Wasser auflöst. Aus der filtrirten wässerigen Flüssigkeit krystallisirt nach gehörigem Verdampfen das Taurin in schönen Prismen heraus, die durchs Umkrystallisiren leicht gereiniget werden können.

Das reine Taurin krystallisirt in sechsseitigen Prismen mit aufgesetzten vier- oder sechsseitigen Pyramiden.

Diese Krystalle, von ausgezeichneter Schönheit, sind hart, krachen unter den Zähnen und besitzen einen frischen, weder salzigen noch süßen Geschmack. Das Taurin ist ohne Wirkung auf die Pflanzenfarben; es löst sich in seiner $15\frac{1}{2}$ fachen Menge Wassers bei 12°; in kochendem Wasser ist es noch leichter löslich. Vom Alkohol wird es nur in sehr geringer Menge aufgelöst. Schwefelsäure und Salpetersäure lösen es, ohne es, selbst bei der Kochhitze, zu zersetzen.

Die Taurinkrystalle verlieren bei 100° nichts von ihrem Gewichte. Bei höherer Temperatur bräunen sie sich, blähen sich auf und entwickeln einen ähnlichen Geruch wie der sich verkohlende Indigo. Bei der trocknen Destillation liefert das Taurin ein braunes und dickes brenzliches Oel; außerdem erhält man eine geringe Menge einer wässerigen Flüssigkeit von süßlichem und brenzlichem Geschmacke, welche Lackmus röthet und bei der Behandlung mit Kalk Ammoniak entwickelt. Diese Flüssigkeit enthält essigsaures Ammoniak und wird durch Eisenchlorid roth gefärbt.

Die älteren Analysen des Taurins hatten zu folgender Formel geführt:

$$C_4 H_7 Az O_{10}.$$

Redtenbacher hat aber in neuester Zeit gefunden, daß dieser Körper 25,6 Proc. Schwefel enthält. Verbindet man diese Thatsache mit den Resultaten der Analysen von Demarçay

und Dumas, so muß die Zusammensetzung des Taurins ausgedrückt werden durch die Formel:

$$C_4\ H_7\ Az\ S_2\ O_6.$$

Wird das Taurin vorsichtig mit Kali erwärmt, so gibt es an dieses seinen Schwefel als schweflige Säure ab, was zu beweisen scheint, daß derselbe im Zustand von schwefliger Säure im Taurin schon enthalten ist. Dampft man eine Auflösung des Taurins in Kalilauge allmählig zur Trockne ein, so kommt ein Moment, wo der ganze Stickstoff des Taurins als Ammoniak entweicht; aus der rückständigen Salzmasse wird dann durch Schwefelsäure außer schwefliger Säure auch Essigsäure entwickelt. Nach Redtenbacher wäre das Taurin saures schwefligsaures Aldehydammoniak, etwa in eben so verdichtetem Zustande, wie es das cyansaure Ammoniak im Harnstoff ist:

(2 Aeq. schweflige Säure) (Aldehydammoniak) (Taurin.)

$$2\ SO_2 + C_4\ H_3\ O,\ Az\ H_3,\ HO = C_4\ H_7\ Az\ S_2\ O_6.$$

Der Aldehyd wäre bei obiger Reaction mittelst des Kalis zu Essigsäure oxydirt worden.

Das eigentliche saure schwefligsaure Aldehydammoniak wird durch Einwirkung von schwefligsaurem Gas auf eine Auflösung des Aldehydammoniaks in Alkohol als ein beim Abkühlen der erwärmten Flüssigkeit krystallinisch sich abscheidender Körper erhalten. Es ist noch nicht gelungen, diese Verbindung zu Taurin zu verdichten.

Cholinsäure.

Cholsäure (Demarcay). Cholalsäure (Strecker).

4634. Die alkalischen Basen, Kalk, Baryt, Strontian, Bleioxyd und sogar dessen basischen Salze greifen die Choleïnsäure an; sie entwickeln daraus Stickstoff und Wasserstoff in der Form von Ammoniak und veranlassen die Bildung einer neuen Säure, der Cholinsäure. Wir haben schon bemerkt, daß dieselbe Säure auch beim Kochen der Cholsäure Gmelins mit alkalischen Basen entsteht und daß sie auch, wie v. Gorup beobachtet hat, bei verlängerter Fäulniß der Galle anstatt der Choloïdinsäure auftritt.

Die Cholinsäure ist von Demarcay entdeckt worden. Man

darf dieſelbe weder mit der Cholinſäure von Berzelius, noch mit der Cholſäure Gmelins verwechſeln.

Um ſie darzuſtellen, ſchmilzt man in einer ſilbernen Schale einen Theil Galle mit 2 bis 3 Theilen Kalihydrat zuſammen und fügt zur ſchmelzenden Maſſe häufig Waſſer in kleinen Quantitäten, bis die Entwicklung von Ammoniak ganz aufgehört hat. Der Kaliüberſchuß wird durch eine kleine Menge Waſſers entfernt, dann die gebildete Seife in mehr Waſſer aufgelöst und zu dieſer Auflöſung Eſſigſäure geſetzt. Die zuerſt klare Flüſſigkeit wird milchig und in der Ruhe ſcheidet ſich daraus ein harzartiger, zerreiblicher, graulich weißer Körper aus, der ſehr häufig ſchon im Waſſer ein kryſtalliniſches Gefüge bekommt.

Man nimmt dieſen Niederſchlag heraus, waſcht ihn und digerirt ihn mit Aether, der die Cholinſäure ziemlich leicht auflöst; zur ätheriſchen Auflöſung ſetzt man ein wenig Alkohol und läßt ſie dann freiwillig verdampfen. Die Cholinſäure ſcheidet ſich daraus in großen tetraëdriſchen Kryſtallen oder in feinen Nadeln des quadratiſchen Syſtems aus, die man durchs Umkryſtalliſiren reiniget und entfärbt.

Dieſe Kryſtalle verlieren an der Luft ihre Durchſichtigkeit; ſie löſen ſich in Aether und Alkohol, leichter in letzterem als in erſterem, aber ſehr ſchwierig in Waſſer. Die Auflöſungen zerſetzen die kohlenſauren Salze unter Aufbrauſen; ſie reagiren deutlich ſauer und beſitzen einen intenſiv bitteren, hinterher ſüßlichen Geſchmack. Beim Zerreiben werden die Kryſtalle ſtark elektriſch.

Die Cholinſäure ſchmilzt weit über 100° und verliert bei 115° bis 120° noch Waſſer. Beim ſtärkeren Erhitzen an der Luft entzündet ſie ſich und brennt wie eine Fettſäure, wobei ſie einen reichlichen Rückſtand von Kohle hinterläßt. Sie iſt nicht flüchtig und gibt bei der trocknen Deſtillation noch nicht näher unterſuchte Produkte.

Mit den Alkalien bildet ſie neutrale auflösliche und ſaure Salze; die Salze der übrigen Baſen ſind wenig löslich und haben keine conſtante Zuſammenſetzung.

Die Cholinſäure beſteht aus:

Aeq.		
C_{48}	3600	70,59
H_{40}	500	9,80
O_{10}	1000	19,61
	5100	100,00.

Die Gallensteine, welche man bisweilen in der Gallenblase des Rindes findet, sind meistens lebhaft gelbbraun bis röthlichbraun gefärbt und bestehen vorzugsweise aus Gallenfarbstoffen. Aether, Alkohol und Wasser lösen daraus nur wenig auf; am meisten wird davon von verdünnter Kalilauge aufgenommen; die alkalische braune Lösung enthält jenen brandgelben Farbstoff, den Berzelius Cholepyrrhin genannt hat und der verursacht, daß die Flüssigkeit an der Luft bald grün gefärbt wird und auf Zusatz von Salpetersäure die Farbenveränderungen ins Bläuliche, Grüne, Violette, Rothe und endlich ins Gelbe und Gelbbraune zeigt.

Galle von Thieren.

4636. Die Chemiker, die sich mit Untersuchungen über die Zusammensetzung der Galle beschäftiget, haben hierzu gewöhnlich die Rindsgalle gewählt, und man nahm bisher an, daß die Galle der übrigen Thiere, wenigstens diejenige der Säugethiere und jene des Menschen, eine ähnliche Zusammensetzung habe und namentlich in Beziehung auf den wesentlichen Bestandtheil mit der Rindsgalle übereinstimme. Allein vergleichende Analysen, welche in neuester Zeit Kemp mit der durch Alkohol und Aether gereinigten Galle des Menschen, Ochsen, Tigers und Leoparden gemacht hat, deuten auf eine Verschiedenheit der Zusammensetzung des wesentlichen Gallenbestandtheils des Menschen und der genannten Thiere. Es gaben 100 Theile:

	Menschengalle.	Ochsengalle.	Tigergalle.	Leopardengalle.
Natron . . .	6,60	6,53	5,2	4,6
Chlornatrium .	1,87	0,37	—	— *)

Und nach Abzug obiger mineralischen Bestandtheile:

	Menschengalle.		Ochsengalle.		Tigergalle.	Leopardengalle.	
	I.	II.	I.	II.		I.	II.
Kohlenstoff .	68,40	68,30	64,60	64,85	69,6	59,80	59,50
Wasserstoff .	10,13	10,00	9,62	9,40	11,8	9,49	10,00
Stickstoff .	3,44	3,50	3,40	3,40	6,0	4,60	4,60
Sauerstoff und Schwefel	18,03	18,20	22,38	22,35	12,6	26,11	25,90 **).

*) Eine auffallende Thatsache ist die Abwesenheit des Chlornatriums in der untersuchten Galle der oben genannten beiden Fleischfresser. D. Uebers.

**) Später ist von Bensch noch die mittelst Alkohol, Aether und Kohle gereinigte Galle

Ihr specifisches Gewicht ist ebenfalls nach ihrer Zusammensetzung verschieden; diejenigen, welche das geringste spec. Gewicht haben, enthalten am meisten Cholestearin.

Wir theilen hier einige Analysen von Gallensteinen mit:

	Glaube.	Brandes.		
Cholestearin	56	81,25	69,76	81,77
Gallenharz	8	3,12	5,66	3,83
Gallenfarbstoff . . .	15	9,38	11,38	7,57
Coagulirtes Albumin .	9	—	—	—
Schleim	12	6,25	13,20	—
Lösliches Albumin mit Schleim und Salzen .	—	—	—	3,83

Selten bestehen die Gallensteine aus mineralischen Stoffen. Indessen findet man darin bisweilen kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia. Bally und Henry der Jüngere haben einen Gallenstein von folgender Zusammensetzung untersucht:

Kohlensaurer Kalk mit Spuren von kohlensaurer Magnesia	72,70
Phosphorsaurer Kalk	13,51
Schleim, Farbstoffe und etwas Eisenoxyd . . .	10,81

In einigen Gallensteinen hat man eine der Kohle ähnliche Substanz gefunden.

Scherer hat eine Art menschlicher Gallensteine von schwarzbrauner Farbe untersucht, die sich zwischen den Fingern zu einem schnupftabakähnlichen Pulver zerreiben ließ und beim Verbrennen 41,79 Proc. Asche, größtentheils aus kohlensaurem Kalk bestehend, hinterließ. Nach dem Auskochen mit Wasser, Alkohol und Aether und nach Abzug der Aschenmenge wurden darin gefunden:

Kohlenstoff . . .	73,23
Wasserstoff . . .	6,30
Stickstoff. . . .	14,43
Sauerstoff . . .	6,04
	100,00.

Bertozzi, Heller und v. Gorup haben außerdem in der Asche derartiger, größtentheils aus Farbstoffen und mineralischen Bestandtheilen bestehender Gallensteine Spuren von Kupfer entdeckt, die sich übrigens auch in der Asche der menschlichen Galle selbst nachweisen lassen.

gelber Farbe, ohne Einmengung von Grün, und von anfangs schwach süßem, dann aber stark bitterem Geschmacke. Ihre Reaction ist nur sehr schwach alkalisch. Bei der Destillation derselben verflüchtiget sich daraus nebst Wasser etwas Ammoniak und eine fette Substanz von widerlichem Geruche nach Schweinen. Wird sie im Wasserbade eingedampft, so bleibt ein zäher Rückstand, der sich nur schwierig vollkommen trocknen läßt und dessen Menge ungefähr 10 bis 12 Proc. beträgt. Dieser getrocknete und zerriebene Rückstand löst sich in absolutem Alkohol bis auf etwas Gallenblasenschleim auf. Aus der durchs Eindampfen concentrirten alkoholischen Flüssigkeit scheiden sich in starker Kälte Kochsalzkrystalle aus. Wird die von diesen abgegossene Lösung mit thierischer Kohle entfärbt und dann mit Aether vermischt, so erhält man einen klumpigen Niederschlag, welcher die gereinigte Schweinsgalle darstellt, während Cholestearin und die Fette der Galle aufgelöst bleiben. Durch Auswaschen der gereinigten Galle mit Aether, Wiederauflösen in absolutem Alkohl, Digeriren der Lösung mit Blutkohle und Wiederfällen durch Aether kann dieselbe noch mehr gereiniget werden.

Die so gereinigte und getrocknete Schweinsgalle besteht hauptsächlich aus dem Natronsalz mit einer besonderen, von der Rindsgallensäure verschiedenen Säure, welche Hyocholinsäure (Schweinsgallensäure) genannt worden ist. Sie enthält außerdem ein wenig hyocholinsaures Kali und Ammoniak, noch etwas Chlornatrium und Spuren von schwefelsaurem Alkali, phosphorsaurem Kalk, Magnesia und Mangan.

Die gereinigte Schweinsgalle läßt sich zu einem ziemlich weißen Pulver zerreiben, welches an der Luft nicht feucht wird und sich in Wasser und Alkohol vollständig auflöst. Die Lösungen reagiren meistens schwach sauer und besitzen einen anfangs schwach süßen, dann sehr bitteren Geschmack. In der wässerigen Lösung bringen verdünnte Säuren einen harzartig zusammenklebenden Niederschlag hervor, eine Thatsache, die schon von Thenard an der Schweinsgalle beobachtet worden ist. Dieser Niederschlag, welcher aus Hyocholinsäure besteht, ist früher für Gallenharz oder Choloïdinsäure gehalten worden.

Die Hyocholinsäure erhält man am reinsten durch Fällen einer verdünnten wässerigen Lösung des reinen Natronsalzes

mit verdünnter Schwefelsäure, Auflösen des Niederschlages in Alkohol und Wiederfällen mit Wasser. Die anfangs milchig getrübte Flüssigkeit setzt nach längerem Stehen weiße Tropfen ab; man muß sie, um die Säure vollkommen auszuscheiden, so lange erwärmen, bis der Alkohol größtentheils verdampft ist.

Die Säure bildet eine harzartige, weiße Masse, die in warmem Wasser schmilzt und sich dann in seidenglänzende Fäden ziehen läßt. So lange sie noch feucht ist, schmilzt sie bei 100°; ist sie aber entwässert, so bleibt sie auch bei 120° noch fest. In Wasser ist sie nur wenig löslich; in ziemlich concentrirter Salpetersäure oder Schwefelsäure löst sie sich leicht auf. Die mit Wasser befeuchtete Säure röthet Lackmuspapier. Vom Alkohol wird sie leicht gelöst; die Lösung reagirt sauer. In Aether ist sie nicht ganz unlöslich. Sie treibt die Kohlensäure langsam aus den kohlensauren Salzen aus. Mit Schwefelsäure und Zucker gibt sie die purpurne Färbung wie die übrigen Gallen.

Die Hyocholinsäure besteht nach den Analysen von **Gundelach** und **Strecker** aus:

Aeq.		
C_{54}	4050,00	70,28
H_{43}	537,50	9,33
Az_1	175,25	3,04
O_{10}	1000,00	17,35
	5762,75	100,00.

Man sieht, daß die Hyocholinsäure leicht von der Choleïnsäure und von der Choloïdinsäure zu unterscheiden ist. Von der Choleïnsäure unterscheidet sie sich durch ihre Unlöslichkeit in Wasser und durch den fehlenden Schwefelgehalt, weßhalb sie bei ihrer Zersetzung auch kein Taurin liefern kann. Die Choloïdinsäure ist bekanntlich stickstofffrei, die Hyocholinsäure aber stickstoffhaltig.

Die freie Hyocholinsäure ist wasserfrei, d. h. bei ihrer Verbindung mit Salzbasen wird daraus kein Wasser abgeschieden.

Diese Säure ist nur schwierig zu verändern. Kalilauge entwickelt erst bei sehr starker Concentration daraus etwas Ammoniak. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erleidet sie anfangs keine Veränderung; erst bei weiterer Concentration wird die Flüssigkeit violett und dann purpurfarbig, so daß dann fast

gelber Farbe, ohne Einmengung von Grün, und von anf
schwach süßem, dann aber stark bitterem Geschmacke. Ihre R
tion ist nur sehr schwach alkalisch. Bei der Destillation de
ben verflüchtiget sich daraus nebst Wasser etwas Ammoniak
eine fette Substanz von widerlichem Geruche nach Schwei
Wird sie im Wasserbade eingedampft, so bleibt ein zäher R
stand, der sich nur schwierig vollkommen trocknen läßt und d
Menge ungefähr 10 bis 12 Proc. beträgt. Dieser getroc
und zerriebene Rückstand löst sich in absolutem Alkohol bis
etwas Gallenblasenschleim auf. Aus der durchs Eindampfen
centrirten alkoholischen Flüssigkeit scheiden sich in starker K
Kochsalzkrystalle aus. Wird die von diesen abgegossene Lö
mit thierischer Kohle entfärbt und dann mit Aether vermisch
erhält man einen klumpigen Niederschlag, welcher die gerei
Schweinsgalle darstellt, während Cholestearin und die Fette
Galle aufgelöst bleiben. Durch Auswaschen der gereinigten G
mit Aether, Wiederauflösen in absolutem Alkohl, Digeriren
Lösung mit Blutkohle und Wiederfällen durch Aether kann
selbe noch mehr gereiniget werden.

Die so gereinigte und getrocknete Schweinsgalle besteht ha
sächlich aus dem Natronsalz mit einer besonderen, von der Ri

mit verdünnter Schwefelsäure, Auflösen des Niederschlages in Alkohol und Wiederfällen mit Wasser. Die anfangs milchig getrübte Flüssigkeit setzt nach längerem Stehen weiße Tropfen ab; man muß sie, um die Säure vollkommen auszuscheiden, so lange erwärmen, bis der Alkohol größtentheils verdampft ist.

Die Säure bildet eine harzartige, weiße Masse, die in warmem Wasser schmilzt und sich dann in seidenglänzende Fäden ziehen läßt. So lange sie noch feucht ist, schmilzt sie bei 100°; ist sie aber entwässert, so bleibt sie auch bei 120° noch fest. In Wasser ist sie nur wenig löslich; in ziemlich concentrirter Salpetersäure oder Schwefelsäure löst sie sich leicht auf. Die mit Wasser befeuchtete Säure röthet Lackmuspapier. Vom Alkohol wird sie leicht gelöst; die Lösung reagirt sauer. In Aether ist sie nicht ganz unlöslich. Sie treibt die Kohlensäure langsam aus den kohlensauren Salzen aus. Mit Schwefelsäure und Zucker gibt sie die purpurne Färbung wie die übrigen Gallen.

Die Hyocholinsäure besteht nach den Analysen von Gundelach und Strecker aus:

Aeq.		
C_{54}	4050,00	70,28
H_{43}	537,50	9,33
Az_{1}	175,25	3,04
O_{10}	1000,00	17,35
	5762,75	100,00.

Man sieht, daß die Hyocholinsäure leicht von der Choleïnsäure und von der Choloïdinsäure zu unterscheiden ist. Von der Choleïnsäure unterscheidet sie sich durch ihre Unlöslichkeit in Wasser und durch den fehlenden Schwefelgehalt, weßhalb sie bei ihrer Zersetzung auch kein Taurin liefern kann. Die Choloïdinsäure ist bekanntlich stickstofffrei, die Hyocholinsäure aber stickstoffhaltig.

Die freie Hyocholinsäure ist wasserfrei, d. h. bei ihrer Verbindung mit Salzbasen wird daraus kein Wasser abgeschieden.

Diese Säure ist nur schwierig zu verändern. Kalilauge entwickelt erst bei sehr starker Concentration daraus etwas Ammoniak. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erleidet sie anfangs keine Veränderung; erst bei weiterer Concentration wird die Flüssigkeit violett und dann purpurfarbig, so daß dann fast

dieselbe Reaction erscheint wie bei Zusatz von Zucker. Kocht man die Hyocholinsäure mit verdünnter Schwefelsäure und Bleihyperoxyd, so findet keine Veränderung statt. Auch beim längeren Faulen der Schweinsgalle scheint diese Säure keine Veränderung zu erleiden. Bei längerer Einwirkung starker Salpetersäure darauf wird sie aber unter Mithülfe von Wärme nahezu in dieselben Produkte wie die Cholordinsäure und das Dyslysin verwandelt; nur die Cholordansäure konnte unter den Oxydationsprodukten der Hyocholinsäure nicht beobachtet werden.

Bei der Einwirkung von chromsaurem Kali und verdünnter Schwefelsäure auf Hyocholinsäure bekommt man ein Destillat von höchst unangenehmem Geruche, worauf flüchtige Fettsäuren schwimmen und welches ziemlich viel Blausäure aufgelöst enthält.

Die Hyocholinsäure bildet mit den Alkalien in Wasser und Alkohol auflösliche Salze, die aus ihren wässerigen Lösungen durch einen Ueberschuß einer alkalischen Lauge oder einer concentrirten Salzlösung seifenartig ausgeschieden werden. Die Verbindungen dieser Säure mit den Erden und Metalloxyden sind in Wasser theils schwerlöslich, theils unlöslich und können durch Vermischen der wässerigen Auflösung eines hyocholinsauren Alkalis mit einem aufgelösten Erd- oder Metallsalz als Niederschläge dargestellt werden.

Das hyocholinsaure Natron kann aus frischer Schweinsgalle rein erhalten werden, wenn man diese mit Glaubersalz und wenig Wasser versetzt und längere Zeit damit digerirt. Die dadurch seifenartig ausgeschiedene Verbindung wird auf einem Filtrum mit Glaubersalzlösung ausgewaschen, dann bei 100° getrocknet und mit absolutem Alkohol behandelt, worin sich das hyocholinsaure Natron auflöst. Die alkoholische Lösung wird durch Blutkohle vollständig entfärbt, hierauf durch Aether gefällt und der Niederschlag damit ausgewaschen.

Das getrocknete hyocholinsaure Natron stellt zerrieben ein schneeweißes, in Wasser und Alkohol leicht lösliches, neutrales Pulver dar, welches einen lange anhaltenden, äußerst bitteren Geschmack ohne den geringsten süßen Beigeschmack hat. Beim Verdunsten der alkoholischen Lösung bleibt es als farbloser Firniß zurück. Dieses Salz besteht aus:

C_{54}	4050,00	65,85
H_{43}	537,50	8,74
Az_{1}	175,25	2,84
O_{10}	1000,00	16,27
NaO_{1}	387,17	6,30
	6149,92	100,00.

Das hyocholinsaure Kali, welches in der Schweinsgalle in geringer Menge enthalten ist, kann erhalten werden, wenn man die Hyocholinsäure in schwacher Kalilauge löst, daraus das gebildete Salz durch schwefelsaures Kali ausscheidet, mit einer Lösung von schwefelsaurem Kali auswäscht, dann trocknet, in absolutem Alkohol auflöst und endlich aus dieser Lösung durch Aether präcipitirt. Auch durch Auflösen der Säure in einer verdünnten Auflösung von kohlensaurem Kali, Eindampfen, Auflösen in absolutem Alkohol und Fällen mit Aether kann dasselbe dargestellt werden. Es ist dem Natronsalz ähnlich.

Seine Formel ist:

$$KO, C_{54} H_{43} Az O_{10}.$$

Das hyocholinsaure Ammoniak wird, wenn man zur Schweinsgalle oder zu hyocholinsaurem Natron eine concentrirte Lösung irgend eines Ammoniaksalzes setzt, als krystallinisches Pulver ausgeschieden, das sich beim Erwärmen wieder löst und beim Erkalten abermals sich ausscheidet. In reinem Wasser und Alkohol löst es sich leicht; die alkoholische Lösung wird durch Aether gefällt. Sowohl das trockene Salz als auch die wässerige Auflösung verlieren bei 100° unter Bildung eines sauren, nicht mehr vollständig löslichen Salzes, Ammoniak.

Dieses Salz hat zur Formel:

$$Az H_{4} O, C_{54} H_{43} Az O_{10}.$$

Der in Wasser schwer, in Alkohol leicht auflösliche hyocholinsaure Baryt wird beim Vermischen von Schweinsgalle oder einer concentrirten wässerigen Lösung eines der vorhergehenden Salze als weißer, etwas gelatinöser Niederschlag ausgeschieden. Er besteht aus:

$$Ba O, C_{54} H_{43} Az O_{10}.$$

Der hyocholinsaure Kalk, durch Fällen der gereinigten Schweinsgalle mit Chlorcalcium erhalten, ist in Wasser etwas

leichter löslich als das Barytsalz; er löst sich auch in Alkohol und wird daraus durch Wasser theilweise gefällt. Eine kochend gesättigte alkoholische Lösung setzt beim Erkalten einen Theil des Salzes ab. Kohlensaures Gas bringt in der alkoholischen Lösung einen Niederschlag hervor. Die Zusammensetzung dieses Salzes wird ausgedrückt durch die Formel:

$$CaO, C_{54} H_{43} Az O_{10}.$$

Das hyocholinsaure Bleioxyd, welches durch Fällen von gereinigter Schweinsgalle oder hyocholinsaurem Natron mit neutralem essigsaurem Bleioxyd erhalten wird, besitzt keine constante Zusammensetzung.

Das hyocholinsaure Silberoxyd, durch Vermischen einer wässerigen Lösung von hyocholinsaurem Natron mit salpetersaurem Silberoxyd dargestellt, hat zur Formel:

$$AgO, C_{54} H_{43} Az O_{10}.$$

Galle von anderen Thieren. Viel weniger als die Rinds- und Schweinsgalle ist bisher die Galle anderer Thiere untersucht worden.

Die Tiger- und Leopardengalle, deren Zusammensetzung weiter oben mitgetheilt worden, ist nach Kemp hell braungelb, vollkommen neutral und wegen des vielen Schleimes, der ein vom dem der Rinds- und Menschengalle verschiedenes Aussehen besitzt, undurchsichtig. Sie hat einen eigenthümlichen starken und urinösen Geruch und eckelhaften, sehr bitteren Geschmack, ohne den angenehmen Geschmack der Ochsengalle.

Die Wolfsgalle fand Bensch sauer reagirend und schwach gelblich gefärbt.

Die von Kemp beobachtete Galle verschiedener Affen zeigte sich ohne Ausnahme neutral; sie stellt ebenfalls der Hauptsache nach eine chemische Verbindung einer Säure mit einer oder mehreren unorganischen Basen dar.

Die Fuchsgalle reagirt nach Bensch sauer, ist von gelblicher Farbe und besitzt einen sehr deutlichen Moschusgeruch, welcher noch viel auffallender bei der Mardergalle auftritt.

Die Hundsgalle ist von L. Gmelin analysirt worden; sie ist ziemlich dick, bald dunkel gelbbraun, bald dunkel grünbraun gefärbt, schwach fadenziehend und neutral. Sie enthielt Gallenzucker, wenig Gallenharz, viel Farbstoff, Cholestearin,

Sp ichelstoff (?), Schleim, ein riechendes Princip, essigsaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron, Kochsalz, phosphorsauren Kalk, margarinsaures und ölsaures Kali.

Die Galle der Vögel fand L. Gmelin schon in der Gallenblase grün und zwar in verschiedenen Abstufungen eines schönen Grüns. Sie ist wässeriger als die der Säugethiere, scheint aber eine ähnliche Zusammensetzung wie diese zu haben.

Die Galle der Fische zeigte bei Gmelins Untersuchungen wesentliche Verschiedenheiten von jener der Säugethiere. Die Galle verschiedener Arten Cyprinus (leuciscus, barbus, alburnus) hinterließ einen verworren krystallinischen Rückstand, worin Gmelin einen neuen krystallisirten Körper entdeckte, der hier das gallensaure Natron oder Bilin vertritt und der von Berzelius Ichthyocholin genannt worden ist. Derselbe ist farblos, hat anfangs einen süßlichen, hintennach aber äußerst bitteren Geschmack, krystallisirt leicht, ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, in Aether unlöslich und scheint weniger Stickstoff als die Rindsgallensäure zu enthalten. Dieser Stoff wird wie der wesentliche Bestandtheil der Rindsgalle durch einen starken Zusatz von Aetzkali oder kohlensaurem Kali gefällt, aber auch freie Säuren bringen in seiner Lösung Niederschläge hervor, die durch einen größeren Zusatz von Säure wieder aufgelöst, durch Verdünnung aber wieder gefällt werden. Auch Metallsalze bringen in seiner Lösung Niederschläge hervor. Gmelin fand in der Asche der Fischgalle schwefelsaures Natron, etwas schwefelsauren und phosphorsauren Kalk, aber kein freies (kohlensaures?) Alkali. Sie ist concentrirter als die Galle der Säugethiere, besitzt einen deutlichen Geruch nach Fischen und eine dunkle Farbe. Beim Verbrennen zeigt sie einen auffallenden Geruch nach verbranntem Harn. Die Galle von Esox lucius und Salmo fario hinterließ beim Verdampfen einen Rückstand, der nicht krystallisirte.

Die Galle der Amphibien scheint auch, wie die Fischgalle, Ichthyocholin zu enthalten, wenigstens soll dieser Stoff nach Berzelius in der Galle von Python bivittatus neben Bilin, Cholepyrrhin und den übrigen gewöhnlichen Bestandtheilen thierischer Flüssigkeiten vorkommen. Cholepyrrhin ist nach Gmelin auch in der grünen, dünnflüssigen Galle von Coluber

Natrix und in jener von **Rana esculenta** und **Rana temporaria** vorhanden. In neuester Zeit hat **Schlieper** die mittelst Alkohol, Thierkohle und Aether gereinigte Galle einer **Boa anaconda** analysirt und in 100 Theilen derselben gefunden:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff . . .	58,17	58,09	„
Wasserstoff . . .	8,46	8,57	„
Stickstoff	3,41	„	„
Schwefel	6,31	6,00	6,38
Sauerstoff. . . .	12,13	„	„
Aschenbestandtheile .	11,52	„	„

Die Asche dieser Galle reagirte zwar alkalisch, sie enthielt aber weder kohlensaures Natron, noch kohlensaures Kali, sondern bestund fast ganz aus schwefelsaurem Natron, gemengt mit einer sehr geringen Menge von Kochsalz und phosphorsaurem Natron.

Menschengalle. (Zusatz.) Ein gründliches chemisches Studium der Menschengalle wird theils durch die geringe Menge dieses Secretes, theils durch die Unmöglichkeit, dasselbe ganz frisch, unmittelbar nach dem Tode gesunde Individuen zu erhalten, erschwert.

Die Farbe dieser Galle wechselt vom Blaßgelben bis zum Pechschwarzen; gewöhnlich ist sie bei Erwachsenen dunkel braungelb, ohne den olivenfarbigen Schein, welcher der Rindsgalle eigenthümlich ist; bei Kindern aber findet man sie häufig schön grasgrün gefärbt. Auch ihre Consistenz ist sehr verschieden, zuweilen theerartig, zuweilen dünnflüssig, meistens aber schwach fadenziehend. Der Geruch ist ein eigenthümlicher unangenehmer, häufig kothartiger, an jenen der menschlichen Fäces erinnernd. Ihr Geschmack ist intensiv bitter ohne den süßen aromatischen Nachgeschmack der Rindsgalle. Meistens zeigt sie sich neutral. Ihre Menge ist sehr wechselnd; in der Regel beträgt sie 20 bis 30 Grammen in einer Gallenblase. Beim Verbrennen hinterläßt sie eine Asche, welche kohlensaures Natron, phosphorsaures Natron, Chlornatrium, schwefelsaures Kali, phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia und etwas Eisenoxyd enthält und worin auch Spuren von Kupfer gefunden werden können.

Die von Schleim, Farbstoffen und Fetten durch Alkohol, bicrische Kohle und Aether gereinigte Menschengalle ist im hohen Grade hygroskopisch, wodurch sie sich von gereinigter Rinds-galle unterscheidet. Die wässerige Lösung derselben wird durch S..uren nicht sogleich, sondern erst nach einiger Zeit gefällt. Basisches essigsaures Bleioxyd bringt in der wässerigen Lösung inen pflasterartigen Niederschlag hervor. Wird dieser in Al-ohol gelöst, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, und die vom ntstandenen Schwefelblei abfiltrirte alkoholische Flüssigkeit ein-jedampft, so erhält man einen Rückstand, der sich in Wasser nicht mehr vollkommen löst, sondern damit eine milchige Flüs-igkeit bildet, welche beim Kochen harzartige Tröpfchen aus-cheidet. Die klar gewordene Flüssigkeit hinterläßt beim Ver-ampfen einen sehr unbedeutenden Rückstand, der sich im All-emeinen wie Gallensäure verhält. Das in Wasser unlöslich Gewordene löst sich in starkem Alkohol unter Ausscheidung eines rnigen, in Wasser löslichen Pulvers, welches mit dem Tau-n keine Aehnlichkeit hat. Der in Alkohol gelöste Theil aber erhält sich wie Choloïdinsäure. Nach der Analyse von v. Sorup sind in 100 Theilen desselben enthalten:

Kohlenstoff	72,39
Wasserstoff	10,15.

Denselben Körper erhält man auch, wenn man Menschen-alle mit Salzsäure längere Zeit im Sieden erhält. Nachdem erselbe ausgeschieden ist, liefert die darüber stehende Flüssig-it beim Concentriren eine reichliche Menge von Kochsalz und e Mutterlauge läßt beim Uebergießen mit Alkohol noch ein rniges Pulver fallen, welches auch kein Taurin ist, sondern h gerade so wie das oben erwähnte verhält. Man sieht also, ß die Menschengalle in mancher Beziehung von der Rinds-alle verschieden ist.

VII. Kapitel.

Von der Verdauung und ihren Produkten.

4637. Die Respirationserscheinungen verursachen, indem sie die zum Leben untauglich gewordenen Stoffe zerstören, im Organismus Verluste, welche die Funktionen der Ernährung unaufhörlich wieder zu ersetzen haben. Das Blut bringt in die Oekonomie das zerstörende Element, den Sauerstoff, gleichzeitig aber führt es die Stoffe hinzu, welche zum Ersatz derjenigen dienen, die der Oekonomie vom Lebensprozeß entzogen worden sind. Im normalen Zustande werden die Elemente, welche das Blut aufnehmen soll und die zugleich den Bedürfnissen der Respiration und den Funktionen der Ernährung zu genügen haben, von den Nahrungsstoffen dem Blute geliefert. Aber die so verschiedenen Substanzen, woraus die Nahrung besteht, gehen gewöhnlich erst in das Blut über, nachdem sie im Innern des Organismus Veränderungen erlitten haben, wodurch sie zur Rolle, die sie zu übernehmen haben, geeignet werden. Diese Veränderungen gehen im Verdauungsapparat vor sich, wo die zerkleinerten Nahrungsmittel einige Zeit lang verweilen und sich da mit Flüssigkeiten schwängern, die sie aufzulösen oder zu zertheilen vermögen. Diese Flüssigkeiten sind: der Speichel, der Magensaft, die Galle, der Saft der Bauchspeicheldrüse und jener der Gedärme. Die Wirkung, welche dieselben auf die Nahrungsstoffe ausüben, ist eine rein chemische, weßhalb auch die Kenntniß der Zusammensetzuug dieser verschiedenen Produkte zum Zweck des Studiums der Verdauungserscheinungen so wichtig ist. Wir haben bereits die Zusammensetzung der Galle kennen gelernt; es bleibt uns daher, um die chemischen Ersch

en der Verdauung gut zu verstehen, noch die Betrachtung
Natur der übrigen angeführten Flüssigkeiten übrig.

Speichel. Salive.

. Hapel de la Chenair, Crells Annal. 1787, II, 523. — Juch
iebold, Trommsd. Journ. IV, No. 2, 141. — Buch, Scher.
. V, 110. — Bostock, Nichols. Journ. XIV, 150; auch Gehl.
. IV, 568. — Berzelius, Thierchemie; auch Schweigg. Journ. X,
— Vauquelin u. Buniva, Scher. Journ. VI, 210. — Trevi-
us, Biologie, 1814, IV, 565. — Vauquelin u. Ségalés, Journ.
him. méd. I, 1; auch Schweigg. Journ. XLIII, 276. — Thomson,
ns. Ann. VI, 397. — L. Gmelin u. Tiedemann, die Verdauung
Versuchen; Heidelberg 1826. Pogg. Annal. IX, 321. — Kühn,
eigg. Journ. LIX, 373. — Caventou, Ann. de Chim. et de
. 3. sér. VIII, 321. — Ure, Quatern. Journ. XIII, Jan. 1830. —
ourt, Journ. de Chim. méd. IX, 197. — Leuchs, Kastn. Ar-
1831. — C. G. Mitscherlich, Pogg. Annal. XXVII, 320; auch
. d. Pharm. VII, 179 u. XI, 36. — Hünefeld, Jahrb. d. Ch. u.
1830, III, 139. Valentins Repert. 1840, 287. — Donné, Ann.
h. et de Phys. LVII, 414; auch Journ. de Chim. méd. XI, 470;
Ann. d. Pharm. XVII, 191. — L. Gmelin, Pogg. Annal. XLI,
— Schwann, Müllers Handb. d. Physiologie, 1838, I, 527. —
ogel, R. Wagners Lehrb. d. Physiologie, S. 212. — Fr. Simon,
buch d. medicin. Chem. Berlin, 1840 u. 1842, I, 169 u. II, 248 u.
— E. Boudet, Journ. de Pharm. 2. sér. I, 394. — Wright,
Lancet, 1843, I, 753. — Audouard fils, Journ. de Chim.
XIX, 137. — Enderlin, Annal. d. Ch. u. Pharm. XLIX, 331. —
lhe, Buchn. Repert. 2. Reihe, XXXIX, 103. — Magendie, Rayer
ayen, Gazette méd. de Paris 1845, No. 43. — Pettenkofer,
n. Repert. 2. Reihe, XLI, 289.

4638. Der Speichel ist das Secretionsprodukt der Spei-
drüsen. Er ist eine zähe, fadenziehende, durch etwas Schleim,
sich in der Ruhe daraus absetzt, gewöhnlich getrübte Flüs-
it. Im normalen Zustande ist er immer alkalisch, welche
nschaft von einer geringen Menge Natrons herrührt. In
ssen pathologischen Zuständen, besonders bei Magenleiden,
der Speichel sauer. Wenn der Speichel in reichlicher Menge
ausscheidet, so besitzt er immer eine alkalische Reaction;

findet hingegen seine Ausscheidung in wenig reichlicher Meng statt, so wird er sauer und es tritt im Munde jenes Jedermann bekannte Gefühl von Trockenheit und eigenthümlichem Brennen ein. Nach diesem ist es klar, daß der Speichel, so wie wi ihn kennen, das Resultat von zwei Secretionen ist, wovon di eine sauer ist und von der zweiten, alkalischen, übersättiget werden kann. Die Reaction auf Lackmuspapier hängt vom Vorherrschen der einen oder der anderen dieser Secretionen ab.

Ist dieß wirklich so, so wäre die Bildung des unter dem Namen **Weinstein der Zähne** bekannten Absatzes, welcher aus einem Gemenge von unlöslichen Phosphaten und Schleim besteht, leicht zu erklären. Man weiß nämlich, daß alle sauren Flüssigkeiten der thierischen Oekonomie Phosphate aufgelöst enthalten; sobald als aber die freie Säure gesättiget wird, scheiden sich diese Phosphate im unlöslichen Zustande aus.

Die Dichtheit des Speichels wechselt zwischen 1,004 und 1,009.

Beim Verdunsten hinterläßt er einen festen Rückstand, dessen Menge 8 bis 12 Tausendtheile von seinem Gewichte beträgt.

Nach der Analyse von **Berzelius** enthält der Speichel:

Wasser	992,9

hosphorsaurem Alkali, etwas schwefelsaurem Alkali
nd Chlorkalium 20,00

In Alkohol und Wasser unlösliche Stoffe:
Schleim, wahrscheinlich etwas Albumin mit kohlen-
urem und phosphorsaurem Alkali 40,00

92,50.

Der Verlust scheint von Wasser herzurühren, welches die
Substanz zurückgehalten hatte.

C. G. Mitscherlich hat einen Speichel analysirt, der
irekt durch eine Fistel des Stenon'schen Kanals erhalten
worden war. Er hat beobachtet, daß die Absonderung des Spei-
hels reichlicher am Anfang des Essens als gegen das Ende zu
ar, daß er während des Essens eine alkalische Reaction besaß,
ber in der Zwischenzeit das blaue Lakmuspapier röthete. Die
Dichtheit des auf solche Weise gesammelten Speichels wechselte
on 1,006 bis 1,0088; beim Verdampfen hinterließ er einen
sten Rückstand, dessen Menge 1,47 bis 1,63 Proc. vom Ge-
ichte des Speichels betrug.

66,5 Grammen Speichels enthielten 0,061 unlösliche Ma-
rie, oder ungefähr $\frac{1}{10}$ Procent. Diese Menge des im luft-
eren Raume eingedampften Speichels hinterließ einen Rückstand
on 1,121 Gramme, wovon 0,281 in Wasser und Alkohol un-
slich, 0,352 löslich in Wasser und unlöslich in Alkohol von
,800 und endlich 0,192 in Wasser und Alkohol löslich waren.

100 Theile dieses Speichels erforderten zur Neutralisation
,196 bis 0,223 Schwefelsäure, was einem Gehalt von 0,153
is 0,174 Proc. Natrons entspricht.

100 Theile desselben Speichels hinterließen beim Einäschern
ngefähr $\frac{1}{2}$ Procent Asche, bestehend aus:

Chlorcalcium	0,180
Kali (im Speichel mit Milchsäure verbunden) .	0,095
Natron (im Speichel mit Milchsäure verbunden).	0,024
Natron (im Speichel sehr wahrscheinlich mit Schleim verbunden)	0,164
Phosphorsaurem Kalk	0,017
Kieselerde	0,015
	0,495.*)

*) In neuerer Zeit hat Enderlin die Speichelasche analysirt und darin die nämlichen Bestandtheile wie in der Blutasche und zwar in folgendem Verhältniß gefunden:

Zu den salzigen Produkten des Speichels, die man in der Asche nicht mehr findet, muß das Schwefelcyankalium gezählt werden.

Treviranus hat zuerst beobachtet, daß der Speichel die Eigenschaft besitzt, Eisenoxydlösung zu röthen. Gmelin und Tiedemann haben gezeigt, daß er diese Eigenschaft einer Schwefelcyanverbindung verdankt. **)

4639. Die organische Substanz, welche dem Speichel die schleimige Eigenschaft ertheilt, ist von Berzelius, der sie zuerst isolirt und untersucht hat, Ptyalin genannt worden. Er hat zur Darstellung desselben folgendes Verfahren befolgt: Man verdampft den Speichel zur Trockne und behandelt den gummigen und farblosen Rückstand mit Alkohol, der eine thierische Substanz, einige Salze und ein wenig Fett, wobei sich

---

Dreibasisches phosphorsaures Natron	28,122
Schwefelsaures Natron	2,315
Chlornatrium und Chlorkalium	61,930
Phosphorsauren Kalk, Phosphorsaure Magnesia, Phosphorsaures Eisenoxyd	5,509
	97,876

auch Cholestearin befindet, auflöst; der alkalische, in Alkohol unlösliche Rückstand wird mit ein wenig Essigsäure behandelt, zur Trockne verdampft, hierauf wieder mit Alkohol behandelt. Der Rückstand dieser zweiten Behandlung besteht aus Schleim, der ungefähr ein Drittel davon ausmacht, und aus Ptyalin. Letzteres wird isolirt, wenn man es mit kaltem Wasser auszieht und diese Auflösung zur Trockne verdampft.

Wenn man das getrocknete Ptyalin mit Wasser übergießt, so wird es zuerst weiß und löst sich hierauf vollständig auf, wobei es dem Wasser die dem Speichel eigenthümliche fadenziehende *) Eigenschaft ertheilt. Diese Auflösung wird weder durch die Hitze, noch durch Säuren, noch durch Basen präcipitirt. Auch von keinem Salze wird sie gefällt. Nur Alkohol bringt darin eine Trübung hervor, wenn sie nicht zu verdünnt ist. **)

Der Speichel von Thieren ist noch sehr wenig untersucht worden. Gmelin und Tiedemann haben den Speichel des Hundes reicher an festen Stoffen als den menschlichen Speichel gefunden; er hinterließ 2,58 Proc. fixer Stoffe und Salze, den im menschlichen Speichel gefundenen ähnlich; auch fanden sie darin etwas phosphorsaure und kohlensaure Erden.

4640. Der Pferdespeichel scheint auch ein wenig concentrirter zu seyn. F. Simon gibt an, daß er darin eine ziemlich große Menge Kaseïn gefunden habe, welche Beobachtung auch von C. H. Schultz gemacht worden ist.

---

*) Berzelius sagt, daß das Ptyalin das Wasser nur etwas schleimig, aber nicht fadenziehend mache. Ich glaube auch, daß die fadenziehende Eigenschaft des Speichels nicht vom Ptyalin, sondern vom beigemengten Schleim herrühre.
D. Uebers.

**) Unter dem Namen thierisches Diastas oder Salivaire hat in neuerer Zeit Mialhe einen im Speichel vorkommenden, dem Diastas analogen Stoff beschrieben, der wegen der Eigenschaft, das Stärkmehl auflöslich zu machen, dem Speichel bei der Verdauung eine nützliche Rolle zusichern soll. Dieser Stoff scheint aber nach den von ihm angegebenen Eigenschaften nichts anderes als das Ptyalin Berzelius's zu seyn; er ist nämlich gummiähnlich, weiß oder graulich, unlöslich in Alkohol, löslich in Wasser. Seine wässerige Lösung ist geschmacklos und neutral; sie zersetzt sich bald und wird sauer; durchs Erhitzen bis auf 100°, durch Gerbsäure und Kreosot wird ihre Kraft, das Stärkmehl aufzulösen, zerstört; durch basisches essigsaures Bleioxyd wird sie nicht gefällt. D. Uebers.

In 1000 Theilen des aus dem bloßgelegten Ductus Stenonianus ausgeflossenen Speichels eines an Ozaena leidenden Pferdes hat F. Simon gefunden:

Wasser	982,000
Cholestearinhaltiges Fett	0,120
Ptyalin und extraktive Materien	4,442
Caseïn	5,422
Albumin	0,681
Extraktivstoffe und Salze	7,178 *)

Der Schafspeichel ist von Tiedemann und Gmelin untersucht worden; sie haben ihn von einer jener des Menschen-

---

*) In neuerer Zeit haben Magendie, Rayer und Payen Pferdespeichel, der durch Durchschneidung des Canalis Parotidis vor seinem Eintritt in den Mund und darauf folgende Fütterung des Pferdes erhalten worden, vergleichend mit gewöhnlichem (mit dem Schleim der Mundhöhle gemischtem) Pferdespeichel, erhalten durch Fütterung eines Pferdes, welches eine Oeffnung im Oesophagus hatte, mit ausgewaschenen Kleien und Auffammeln des mit Speichel imprägnirten Kleienbissens an der Oeffnung des Oesophagus, untersucht.

Der Parotidenspeichel stellte eine farblose, geruchlose und sehr alkalisch reagirende Flüssigkeit dar, die ihre alkalische Reaction einer großen Menge doppelt kohlensauren Kalis verdankte. Unterm Mikroskop zeigte er nur einige weiße Flocken von kohlensaurem Kalk und etwas organischer Substanz. 1000 Theile davon hinterließen beim Eindampfen 10 bis 11 Th. trockner Substanz, enthaltend 33 bis 53 Proc. Mineralsalze, nämlich kohlensaures Kali, Chlorkalium, etwas kohlensauren und phosphorsauren Kalk und Spuren von phosphorsaurem und schwefelsaurem Alkali. Die organischen Produkte bestunden aus: in Alkohol löslicher Substanz, in Alkohol unlöslicher, aber in Wasser löslicher, Chlorkalium enthaltender Substanz (Ptyalin) und Albumin, welches $\frac{1}{4}$ von der festen Masse betrug. Dieser Speichel enthielt kein Schwefelcyankalium schon gebildet, sondern dieses schien erst durch Veränderung des Speichels zu entstehen.

Der gemischte Speichel war gelblich grau, nur schwach alkalisch; er trübte sich leicht und enthielt kein kohlensaures Alkali. 1000 Theile davon hinterließen beim Trocknen ungefähr 10 Th. Rückstand, enthaltend 40 Proc. Mineralsalze, größtentheils Chlorkalium mit etwas phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk und Chlormagnesium. Die organischen Produkte waren: in Alkohol lösliche Substanz, in Alkohol unlösliche, aber in Wasser lösliche Substanz, die sich verschieden von jener aus Parotidenspeichel zeigte, und eine in der Hitze coagulirbare Substanz, welche nicht ganz aus Albumin bestund. Unterm Mikroskop waren in diesem Speichel eine große Menge kleiner rundlicher durchsichtiger Kügelchen (Schleimkörperchen) zu beobachten.

Während der Parotidenspeichel bei 40° und 75° keine Wirkung auf Stärkekleister hatte, verwandelte der gemischte Speichel bei 40° den Stärkekleister in Zucker und wirkte bei dieser Temperatur langsam aber merklich auf rohes Stärkmehl und geronnenes Eiweiß. D. Uebers.

speichels sehr ähnlichen Zusammensetzung gefunden. Er enthielt 1,68 Proc. festen Rückstandes. Leuret und Lassaigne sind zu einem ähnlichen Resultat gelangt.

Wir haben schon von dem Absatze gesprochen, der sich bisweilen an den Zähnen bildet und unter dem Namen Weinstein bekannt ist.

Wir theilen hier einige von Berzelius, Vauquelin und Laugier gemachte Analysen dieser Substanz mit.

	Berzelius.
Ptyalin	1,0
Schleim	12,5
Phosphorsaure Erden	79,0
Thierische, in Salzsäure auflösliche Materie	7,5
	100,9.

	Vauquelin und Laugier.
Wasser	0,07
In Wasser und Säuren unlöslicher Schleim	0,13
Phosphorsaurer Kalk mit Spuren von Magnesia	0,66
Kohlensaurer Kalk	0,09
In Salzsäure lösliche thierische Materie	0,05
	1,00. *)

Die Speicheldrüsen enthalten bisweilen Concretionen, die sogenannten Speichelsteine, von welchen wir hier ebenfalls einige Analysen mittheilen:

	Caventou. Vom Esel.	Lassaigne. Vom Pferde.	Henry. Vom Pferde.
Kohlensaurer Kalk	91,6	84	85,52
Kohlensaure Magnesia	—	—	7,56
Phosphorsaurer Kalk	4,8	3	4,40
Thierische Materie	3,6	9	2,42
Wasser	—	3	—

Wurzer fand in den Speichelsteinen eines Pferdes:

Kohlensauren Kalk	80,50	87,5
Phosphorsauren Kalk	2,75	3,5
In Wasser lösliche thierische Stoffe	8,60	7,0
In Wasser unlösliche thierische Stoffe	4,40	—

*) Nach Enderlin besteht die Asche des Zahnweinsteins aus phosphorsaurem Kalk mit Spuren von phosphorsaurem Natron und Chlornatrium. D. Uebers.

Eisenoxyd und Manganoxyd	1,00	—
Kochsalz	1,00	0,5
Kohlensaures Natron	1,75	0,9*)

Magensaft. Suc gastrique.

Macquart, Crells chem. Annal. 1793, I, 262. — Prout, Schweigg. Journ. XLII, 473; LI, 174. — Children, Ann. de Ch. et de Phys. XXVII, 41. — Leuret u. Lassaigne, Recherches physiologiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris, 1825; auch Journ. de Chim. méd. I, 548. — Tiedemann u. Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. Heidelberg, 1726. Schweigg. Journ. LI, 186. — Braconnot, Ann. de Ch. et de Phys. LIX, 348; auch Journ. f. prakt. Chem. VII, 197 u. Annal. d. Pharm. XVII, 186. — Deschamps, Journ. de Pharm. XXVI, 412; auch Buchn. Repert., 2. R., XXII, 175. — Vogel jun., J. f. prakt. Chem. XXVIII, 28. — Enderlin, Ann. d. Ch. u. Pharm. XLVI, 122. — Claude Bernard, Journ. de Pharm. 2. sér. V, 428. — Bernard u. Barreswill, Compt. rend. XIX, 1284; auch Journ. de Pharm. 1845, Janv. p. 49. — Lassaigne, Journ. de Chim. méd. XX, 73, 183 u. 371. — Blondlot, Journ. de Chim. méd. XX, 368. — Melsens, Compt. rend. XIX, 1289; auch Journ. de Pharm. 1845, Janv., p. 56. — Lehmann, Journ. f. prakt. Chem. XL, 137.

4641. Der Magensaft ist eine saure Flüssigkeit, welche vom Magen während der Verdauung in reichlicher Menge secernirt wird. Er ist im normalen Zustande farblos und geruchlos und besitzt einen salzigen und offenbar sauren Geschmack. Er fault nur schwierig und schützt davon durchdrungene thierische Stoffe

*) Eine neuere, von Lassaigne gemachte Analyse des Speichelsteines eines Pferdes (J. de Chim. méd. 1845, p. 523.) hat folgendes Resultat gegeben:

Wasser	3,27
In Wasser lösliche Speichelbestandtheile . . .	6,19
Schleim	4,50
Phosphorsaurer Kalk	2,70
Kohlensaurer Kalk	83,36.

Man sieht also, daß die Speichelsteine der Pferde und Esel hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk bestehen. In den menschlichen Speichelsteinen aber bildet nach den bisherigen Beobachtungen der phosphorsaure Kalk den Hauptbestandtheil.

D. Uebers.

lange vor Fäulniß. Die Flüssigkeit, welche die Magenwände in den Zwischenzeiten der Verdauung befeuchtet, scheint kein Magensaft zu seyn, wenigstens reagirt sie auf Lackmuspapier neutral.

Ueber die chemische Natur des Magensaftes ist viel gesprochen worden. Jetzt ist es außer Zweifel, daß er ein dem Diastas analoges Princip enthält, welches wir unter den Namen Pepsin, Chymosin oder Gasteras bereits beschrieben haben (VI. Band, S. 369 und VII. Band, S. 574).

Was die saure Reaction des Magensaftes betrifft, so ist es leicht zu beweisen, daß sie nicht ausschließlich vom sauren phosphorsauren Kalk herrührt, wie dieß in neuester Zeit Blondlot behauptet hat, sondern von der Gegenwart einer freien Säure. Wenn man nämlich, wie es Melsens gemacht hat, den Magensaft 24 Stunden lang mit isländischem Doppelspath in Berührung läßt, wobei man die mit eingeschliffenem Glasstöpsel verschlossene Flasche, worin der Versuch gemacht wird, schüttelt, so bemerkt man, daß die Krystalle des kohlensauren Kalkes, indem sie von der Säure angefressen werden, undurchsichtig werden und am Gewicht abnehmen. Der saure phosphorsaure Kalk würde diese Erscheinung, die nur der Gegenwart einer freien Säure zugeschrieben werden kann, nicht hervorbringen.

In Beziehung auf die chemische Natur dieser Säure herrschen viele widersprechende Ansichten. Prout, der zuerst den Magensaft verschiedener Thiere untersucht hat, hat behauptet, daß er Salzsäure enthalte. Seine Beobachtung ist von Tiedemann und Gmelin bestätiget worden. Diese Forscher haben außerdem auch die Gegenwart der Essigsäure im Magensaft des Hundes und Pferdes und die der Buttersäure in demjenigen des Pferdes dargethan.

Schultz hat ebenfalls die Existenz einer flüchtigen Säure im Chymus verschiedener Thiere, den er mit Wasser destillirte, angegeben, aber nach seinen Versuchen wäre diese Säure nicht Salzsäure, sondern Essigsäure. In neuester Zeit haben Bernard und Barreswill diese Versuche wiederholt, sind aber dabei zu ganz verschieden Resultaten gelangt. Nach diesen Chemikern enthält der Magensaft weder freie Essigsäure, noch essigsaure Salze, und die Salzsäure, die man am Ende der De-

stillation auffängt, bildet sich nur durch Einwirkung einer freien Säure auf die alkalischen Chlorverbindungen, die in allen Flüssigkeiten der thierischen Oekonomie enthalten sind. Bernard und Barreswill glauben aus ihren Versuchen schließen zu dürfen, daß der Magensaft Milchsäure und Phosphorsäure im freien Zustande enthalte. Die erstere dieser Säuren ist schon von Chevreul und von Leuret und Lassaigne angegeben worden. Was die Buttersäure betrifft, so hat man sie im Magensafte nicht wieder finden können. *)

Saft der Bauchspeicheldrüse. Pankreatische Flüssigkeit.

Succus pancreaticus. Suc pancréatique.

Leuret u. Lassaigne, Journ. de Chim. méd. I, 549. — Tiedemann und Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. Heidelberg, 1826, I, 25. — Mayer, deutsch. Archiv f. Physiologie III, 170. — Magendie, Physiologie II, 367. — Bouchardat u. Sandras, compt. rend. XX, 1085.

4642. Die pankreatische Flüssigkeit wird von einer voluminösen, hinter dem Magen, zwischen der Milz und dem Zwölffingerdarm liegenden Drüse, Bauchspeicheldrüse oder Pankreas genannt, secernirt. Sie ist zähe, durchsichtig, schwach opalescirend und besitzt einen schwach salzigen Geschmack und die Consistenz des Blutserums.

Tiedemann und Gmelin haben den pankreatischen Saft eines starken wohlgenährten Fleischerhundes aufgesammelt, indem sie an den bloßgelegten Ausführungsgang der Drüse eine gläserne Röhre anfügten. Die zuerst ausgeflossenen Tropfen waren schwach sauer, während die letzten Portionen eine alkalische Reaction besaßen. Dieselben Eigenschaften beobachteten Tiedemann und Gmelin am aufgesammelten pankreatischen Safte eines Schafes. Anderseits haben ihn Mayer, Magendie, Leuret und Lassaigne immer alkalisch reagirend gefun-

*) Im Destillat des Magensaftes eines Hingerichteten hat Enderlin außer Salzsäure auch Buttersäure, aber keine Spur Essigsäure beobachtet. Daß der Magensaft auch freie Milchsäure enthält, hat in neuester Zeit Lehmann am Magensaft von Hunden bestätigt gefunden. D. Uebers.

den, welche Beobachtung in neuester Zeit von Bouchardat und Sandras bestätiget worden ist.

Der pankreatische Saft scheint eine gewisse Menge Albumins zu enthalten, wenigstens gerinnt er theilweise in der Hitze. Er enthält ungefähr 4 bis 8 Procent festen Rückstand. Wir theilen hier zwei von Tiedemann und Gmelin gemachte Analysen des pankreatischen Saftes vom Hunde und vom Schafe mit.

	Hund.	Schaf.
Wasser	917,2	963,5
In Alkohol löslicher Extraktivstoff und Salze	36,8	15,5
In Wasser lösliche caseïnartige Stoffe und Salze	15,3	2,8
Albumin mit wenig Salzen	35,5	22,4

Leuret und Lassaigne wollen gefunden haben, daß der pankreatische Saft des Pferdes ebenso wie der menschliche Speichel zusammengesetzt sey.

In der That ist es sehr wahrscheinlich, daß er wie diese Flüssigkeit einen stickstoffhaltigen, dem Diastas analogen Stoff enthalte.

Bouchardat und Sandras haben jüngst bewiesen, daß der pankreatische Saft eines Huhnes das Stärkmehl schnell in Dextrin und in Glucos verwandle. Endlich wollen wir noch anführen, daß man noch nie die Gegenwart einer Schwefelcyanverbindung in dieser Flüssigkeit hat nachweisen können.

Nach Bernard und Barreswill ist der pankreatische Saft dem Speichel analog, aber reicher an wirksamem Princip. Wird er sauer gemacht, so kann er nach Art des Magensaftes wirken, und wäre dann nicht nur geeignet, diesen zu ersetzen, sondern würde noch viel kräftiger als der Magensaft wirkeu.

Darmsaft. Suc intestinal.

Berzelius, Schweigg. Journ. X, 501. — Tiedemann u. Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. Heidelberg, 1826, I, 157.

4643. Die zahlreichen Drüsen der Gedärme scheiden eine Flüssigkeit aus, welche eine ähnliche Zusammensetzung und analoge Eigenschaften wie der Magensaft haben soll. Es ist un-

möglich, den Saft der Gedärme im reinen Zustande zu sammeln; er ist immer mit Schleim, Galle und pankreatischem Safte gemengt. Tiedemann und Gmelin haben darin ein wenig freie Säure, Albumin, eine dem Caseïn ähnliche Substanz, eine durch Zinnchlorür präcipitirbare Materie, die sie für analog dem Ptyalin halten, etwas Gallenharz, Salze und unbestimmte thierische Stoffe gefunden. Der in der letzten Hälfte des Darmkanals gesammelte Darmsaft war neutral. Der Schleim des Blinddarms hat bei den Hunden immer eine saure Reaction gezeigt. Im Safte des Blinddarms der Pferde wurde doppelt kohlensaures Natron gefunden. An demjenigen der Kaninchen hat Viridet eine saure Reaction wie am Magensaft beobachtet.

Chemische Erscheinungen bei der Verdauung.

Spallanzani, expérimens sur la digestion, trad. par Sennebier à Genève. 1784. — Brugnatelli, Crells Annal. 1787, I, 230. — Hallé, Ann. de Chim. XI, 158; auch Crells Annal. 1795, I, 436. — Peperes, Ann. de Chim. LX, 280; auch Trommsd. Journ. XVI, 362. — Leuret u. Lassaigne, recherches pour servir à l'histoire de la digestion. Paris, 1825; auch J. de Chim. méd. I, 548. — Tiedemann u. Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. Heidelberg, 1826. — Beaumont, experiments and observ. on the gastric juice and the physiology of digestion. Boston, 1834; — auch J. de Chim. méd. X, 242. — Eberle, Physiologie der Verdauung. Würzburg, 1834. — Schwann, Pogg. Annal. XXXVIII, 358; auch Müllers Arch. 1836. S. 68. — Pappenheim, Zur Kenntniß der Verdauung. Breslau, 1839. — Waßmann, de digestione nonnulla. Berol. 1839. — Bouchardat u. Sandras, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. V, 478. u. Compt. rend. XX, 1085; auch Journ. f. prakt. Chem. XXVI, 427. u. XXVII, 465. — Lehmann, J. f. prakt. Chem. XXVII, 465. — Payen, J. de Chim. méd. 1843, p. 621. — Prevost u. Morin, J. de Pharm. 2. sér. III, 341. — Robert Thomson, Annal. d. Chem. u. Pharm. LIV, 209. — Schmidt, Annal. d. Chem. u. Pharm. LXI, 312.

4644. Die von den Physiologen erdachten Theorien zur Erklärung der Verdauungserscheinungen haben sich in dem Maaße verändert, als die Fortschritte der Chemie die Lösung einiger der Schwierigkeiten, womit dieses Studium verknüpft ist, durch

das Experiment gestatteten, wodurch in die Wissenschaft bestimmtere und genauere Begriffe gebracht wurden. Die Hypothesen, die in der Annahme bestanden, daß die Nahrungsmittel durch die Wirkung der Zermalmung, Kochung, Maceration, der Fäulniß und Gährung verdaut würden, beruhten auf vollkommen ungenauen oder wenigstens sehr unbestimmten Grundlagen, und behalten jetzt nur noch ein rein historisches Interesse. Es läßt sich jedoch an den meisten dieser Hypothesen ganz deutlich das Bestreben erkennen, die Verdauungserscheinungen auf rein chemische Vorgänge zurückzuführen. In dieser Hinsicht sind sie wenigstens nicht irrthümlich.

In der That, wenn es in der Physiologie etwas klares gibt, so ist es dieß, daß der Verdauungsprozeß ohne Vermittlung jener Lebenskraft, jenes unbekannten, ehemals so oft angerufenen Agens, welches sich mit so vieler Gefälligkeit zu allen Erklärungen der empirischen Physiologie hergab, stattfindet. Die neuen Untersuchungen haben deutlich dargethan, daß die Veränderungen der Nahrungsstoffe im Verdauungskanal von einer Reihe rein chemischer Reactionen herrühren. Diese Reactionen werden durch verschiedene Flüssigkeiten vollbracht, die sich beständig in den Verdauungskanal ergießen.

Sie sind nichts weniger als verwickelt.

Die Vorstellungen, welche die Alten sich von der Umwandlung der Nahrungsmittel und von der Bildung assimilirbarer Substanzen gemacht hatten, sind ungenau; keine organische Substanz bildet sich eigentlich, weder im Verdauungskanal, noch anderswo. Die Stoffe, welche ins Blut übergehen und später zur Substanz des Thieres sich gesellen sollen, sind in den Nahrungsmitteln schon vorhanden oder erleiden im Verdauungskanal nur Veränderungen, die zum Zwecke haben, sie auflöslich zu machen oder zu zertheilen.

Die Verdauung ist also nichts anders als die Auflösung der Nahrungsstoffe.

Diese Erklärung ist nicht neu. Alte Physiologen hatten schon aufgestellt, daß die Verdauung die Nahrung verflüssige, und dadurch hatten sie eine Thatsache ausgesprochen, die der Versuch leicht beweist, die sich aber nur mit Hülfe bestimmter und ausgedehnter chemischer Angaben erklärt. In der That ist

diese Verflüssigung der Nahrung keine bloße Auflösung im gewöhnlichsten Sinne des Ausdrucks, sondern sie ist eine Auflösung von besonderer Natur, die durch eine wirkliche Contactwirkung unter Einfluß einer dem Diastas analogen stickstoffhaltigen Substanz vollzogen wird. Dieses stickstoffhaltige Princip, diese Art Ferment findet man im Speichel, im Magensaft, im pankreatischen Saft, und je nach seinem Ursprunge ist es mit verschiedenen Namen bezeichnet worden, obwohl es vielleicht nur eine und dieselbe Materie ist.

Die Nahrungsmittel enthalten also nicht in sich selbst die zu ihrer Auflösung fähige Hefe; sie finden dieselbe in den Säften, womit sie im Verdauungskanal nothwendig imprägnirt werden. Verhält sich dieß so, geht die Verdauung nur vermöge der chemischen Wirkung, welche diese Flüssigkeiten auf die Nahrungsstoffe ausüben, vor sich, so sieht man voraus, daß sie sogar außerhalb des Organismus bewerkstelliget werden kann. In der That ist dieß durch die berühmten Versuche Spallanzanis und die so mannigfaltigen und so beweisenden Untersuchungen Beaumonts gezeigt werden.

Spallanzani hat sich auf die Weise Magensaft verschafft, daß er Vögeln kleine, an Fäden befestigte Schwämme verschlucken ließ. Nachdem er sie wieder herausgezogen, drückte er sie aus, vermengte den erhaltenen Magensaft mit gekauten Nahrungsmitteln und brachte das Gemenge in Glasröhren, die er, indem er sie unter die Achselhöhle brachte, der Wärme des menschlichen Körpers aussetzte. Nach Verlauf von fünfzehn Stunden waren die Nahrungsmittel in einen gleichförmigen Brei verwandelt.

Spallanzanis Versuche schienen mir vollkommen genau zu seyn. Sie wurden von Tiedemann und Gmelin und hauptsächlich von Beaumont bestätiget, der den Magensaft unmittelbar aus dem Magen eines an einer Magenfistel leidenden Individuums aufsammeln konnte. Fleisch, Brod, Gemüse, mit dieser Flüssigkeit im Wasserbade bei der Temperatur des menschlichen Körpers in Digestion gebracht, wurden bald in eine Gallerte oder in einen ziemlich dünnflüssigen Brei verwandelt, worin noch einige Ueberreste vegetabilischer Materie schwammen.

Diese Versuche bewiesen zwar die auflösenden Eigenschaften des Magensaftes deutlich, allein sie gaben keinen Aufschluß, weder über das besondere Princip, welches diese Auflösung bewerkstelligte, noch über die Art, auf welche man vom chemischen Standpunkt aus dieselbe erklären sollte.

Tiedemann und Gmelin haben die vorhandenen freien Säuren für die specifischen Agentien des Magensaftes gehalten. Sie haben beobachtet, daß Fibrin, gekochtes Eiweiß, Schleim und verschiedene thierische Gewebe, wenn sie mit sehr verdünnter Essigsäure oder Salzsäure digerirt wurden, aufschwollen, sich erweichten und theilweise sich aufzulösen schienen. Indessen waren ihre Versuche und diejenigen, welche seitdem in der nämlichen Richtung von Beaumont und J. Müller unternommen worden sind, weit entfernt, alle Zweifel in dieser Beziehung zu zerstreuen; sie berechtigten vielmehr zu schließen, daß die Auflösung der Nahrungsmittel unter Einfluß einer organischen Materie geschehe.

4645. Dieß war der Stand der Frage, als im Jahre 1834 die Versuche von Eberle ein neues Licht auf die Verdauungserscheinungen warfen, indem sie zeigten, daß die Auflösung der fibrinhaltigen Nahrungsstoffe nur unter gleichzeitiger Mithülfe einer organischen Substanz und einer Säure erfolge. Eberle hat gezeigt, daß wenn man die zuvor gewaschene und getrocknete Schleimhaut des Magens mit durch Salzsäure oder Essigsäure schwach angesäuertem Wasser digerirt, man eine Flüssigkeit erhält, die fähig ist, geronnenes Eiweiß oder gekochtes Fleisch aufzulösen. Vergleichende Versuche haben ihm gezeigt, daß diese Nahrungsstoffe nicht aufgelöst werden, weder durch die Wirkung einer Säure allein, noch durch den ausschließenden Einfluß der thierischen Membran. Später hat Schwann gezeigt, daß das wirksame Princip dieser Membran sich in reinem Wasser auflöst, und Pappenheim und Waßmann haben gefunden, daß es seine merkwürdigen Eigenschaften nicht verliert, wenn man es durch Präcipitation mittelst Alkohol zu isoliren sucht.

Anderseits hat Leuchs entdeckt, daß der Speichel die Eigenschaft besitzt, das Stärkmehl aufzulösen und in Zucker zu

verwandeln; seine Versuche sind von Schwann und Lehmann und später von Mialhe bestätiget worden.

Alle diese Thatsachen führen zu einer befriedigenden Erklärung der Veränderungen der Nahrungsmittel im Verdauungskanal. Während sie durch das Kauen in einen Zustand gehöriger Zertheilung gebracht werden, imprägnirt sie der in reichlicher Menge secernirte Speichel und erleichtert die Bildung und das Verschlucken des Nahrungsbissens. Allein die Rolle des Speichels beschränkt sich nicht bloß auf diese rein mechanische Wirkung. Nach den Versuchen von Leuchs und Mialhe ist man anzunehmen berechtiget, daß er zur Auflösung des Stärkmehls beitragen kann, und es läßt sich dadurch leicht die schon von mehreren Physiologen beobachtete Thatsache erklären, daß bereits im Magen das Stärkmehl theilweise in Zucker verwandelt wird. Jedoch soll nach den Versuchen von Bernard und Barreswill die Wirkung des Speichels auf das Stärkmehl bald aufhören. Diese Beobachter haben nämlich gezeigt, daß angesäuerter Speichel nicht mehr die Eigenschaft besitzt, das Stärkmehl aufzulösen. Er verhält sich dann wie der Magensaft, der nach denselben Beobachtern nur die fibrinhaltigen Nahrungsmittel auflöst. Der Nahrungsbissen bleibt also während sehr kurzer Zeit mit reinem Speichel in Berührung, weßhalb man begreift, daß dieser nur einen beschränkten Einfluß auf das Stärkmehl ausüben kann; sobald als er in den Magen gelangt, wird er in Berührung mit dem Magensafte sauer, verändert seine Natur und kann dann nur mehr wirken, indem er die auflösende Wirkung des Magensaftes selbst unterstützt.

Wie dem auch sey, man kann annehmen, daß der Speichel vom chemischen Gesichtspunkt aus nur eine untergeordnete Rolle beim Verdauungsakt spiele, was dadurch bewiesen wird, daß bei den Fischen die Speicheldrüsen vollkommen fehlen und daß die Vögel, wovon einige Arten dennoch mit stärkmehlhaltigen Körnern sich ernähren, diese Flüssigkeit nur in sehr geringer Menge secerniren.

Viel wichtiger ist die Rolle des Magensaftes. Im Magen verlieren nämlich die fibrinhaltigen Nahrungsmittel ihre Consistenz, erweichen sich und lösen sich zuletzt auf, welche Veränderungen von der Wirkung des Magensaftes herrühren, wie

dieß die Versuche über künstliche Verdauung hinreichend bewiesen haben. Während diese Auflösung geschieht, sieht man die Nahrungsmittel sich allmählig in einen graulichen Brei verwandeln, dem man den Namen Chymus gegeben hat, dessen Zusammensetzung aber nothwendig nach der Natur der genossenen Nahrung wechseln muß. So viel ist gewiß, daß dieser Chymus eiweißartige Stoffe aufgelöst enthält, die von den Magenvenen aufgesaugt und unmittelbar in den Kreislauf gebracht werden. Natürlich lösen sich alle in reinem Wasser auflöslichen Stoffe in den genossenen Getränken und werden damit von den Magenvenen aufgesaugt.

Während diese Reactionen im Magen erfolgen, besitzt der Magensaft immer eine sehr saure Reaction. Diese saure Beschaffenheit ist eine nothwendige Bedingung zur Wirkung des Magendiastas auf die eiweißartigen Stoffe. Ich habe beobachtet, daß, wenn man den Magensaft durch Kreide filtrirt, man ihm beinahe ganz seine auflösenden Eigenschaften nimmt und daß man ihm dieselben wiedergeben kann, wenn man ihn wieder mit Salzsäure ansäuert. Ferner haben Bernard und Barreswill gesehen, daß, wenn man ihn alkalisch macht, seine Wirkung umgekehrt und er zur Auflösung des Stärkmehls tauglich gemacht werden kann.

Wie dem auch sey, er löst im normalen Zustande mit großer Leichtigkeit die fibrinhaltigen Nahrungsmittel ohne die Fette zu berühren. Dieß geht wenigstens aus zahlreichen Versuchen und besonders aus denjenigen, die von Bouchardat und Sandras angestellt worden sind, hervor. Was das Stärkmehl betrifft, so scheint seine Auflösung im Magen zu beginnen; nach denselben Beobachtern aber verwandelt es sich weder in Zucker noch in Dextrin, sondern es entsteht daraus eine gewisse Menge Milchsäure. Der größte Theil des Stärkmehls geht jedoch mit den Fetten und den Verdauungsrückständen vom Magen durch den Pförtner hindurch und nur im Zwölffingerdarm und im Dünndarm wird die Aufsaugung dieser Stoffe vollendet.

Die Galle, welche vermöge ihrer Natur und ihrer Eigenschaften so sehr den Seifen sich nähert, ist im hohen Grade geeignet, die Fette, wenn nicht aufzulösen, doch wenigstens in

Dieß sind die bestimmtesten Folgerungen, die man aus so zahlreichen Untersuchungen ziehen kann, welche über die Verdauung unternommen worden sind und von welchen man außer den klassischen Arbeiten von Spallanzani, von Tiedemann und Gmelin und von so vielen anderen Physiologen besonders diejenigen von Blondlot und von Bouchardat und Sandras anführen muß.

Chylus und Lymphe.

Chyle et Lymphe.

Fourcroy, Journ. de la soc. de Pharm. de Paris V, No. 10, 81; auch Trommsd. Journ. VII, No. 1, 75. — Reuß u. Emmert, Scher. Journ. V, 164. — Werner, Scher. Journ. VIII, 29. — Emmert, Ann. de Chim. LXXX, 81. — Vauquelin, Ann. de Chim. LXXXI, 113. — Marcet, Schweigg. Journ. XXII, 486. — Leuret u. Lassaigne, Journ. de Chim. méd. I, 548. — Tiedemann u. Gmelin, die Verdauung nach Versuchen. Heidelberg, 1826. — L. Gmelin, Pogg. Annal. XXXIII, 625. — Marchand u. Colberg, Pogg. Annal. XLIII, 625. — J. Müller, Physiologie, I, 257. — Macaire u. Marcet, Ann. de Chim. et de Phys. LI, 371. — Rees, Journ. f. prakt. Chemie XXIII, 399. — Fr. Simon, Handb. d. medicin. Chemie II, 242. Berlin, 1842. — Bouchardat u. Sandras, Compt. rend. XLIII, 1450. — Geiger, Archiv f. physiolog. Heilkunde, V. Jahrg. 3. H., S. 391.

4646. Wir haben gesehen, daß die so thätige Auffsaugung durch die Venen auf der Oberfläche des Magens den größeren Theil der durch die Wirkung des Magensaftes auflöslich gewordenen stickstoffhaltigen Nahrungsmittel unmittelbar in das Blut bringt. Die Produkte der Verdauung in den Gedärmen gehen auf eine minder directe Weise in das Blut über; sie gelangen nämlich zuvor in einen besonderen Apparat, wohin man sie verfolgen und wo man sie auffsammeln kann. Es sind dieß die Saugadern oder chylusführenden Gefäße, welche die durch die Verdauung in den Gedärmen absorbirbar gemachten Stoffe auffsaugen. Es ist leicht zu begreifen, daß es unmöglich ist, im reinen Zustande die Flüssigkeit aufzusammeln, welche die Saugaderwürzelchen von den Gedärmen aufnehmen, denn die eigent-

Saugadern sind von außerordentlicher Feinheit und ana-
en bald mit den lymphatischen Gefäßen, so daß der
den man auf dem Wege der Saugadern und im Duc-
racicus selbst sammeln kann, schon mit einer schwer be-
ren Menge Lymphe gemengt ist. Deßhalb beziehen sich
e Eigenschaften, die man am flüssigen Chylus beobach-
auf ein solches Gemeng von Chylus und Lymphe, wie
dem Ductus thoracicus erhalten wird.

r Chylus ist im Allgemeinen eine weiße, milchartige, bis-
rosenroth und selbst roth gefärbte Flüssigkeit. Er enthält
und Albumin; auch gerinnt er freiwillig und nach acht-
inuten. Das Serum, welches den Fibrinkuchen umgibt,
rch die Hitze coagulirt. Es ist wahrscheinlich, daß durch
phe in den Chylus das in diesem enthaltene Fibrin ge-
wird. Man hat nämlich beobachtet, daß diese Flüssigkeit
an freiwillig gerinnt, wenn man sie jenseits der lympha-
Ganglien des Gekröses aufsammelt. Die Saugaderwür-
absorbiren hauptsächlich Fette, weßhalb der Chylus sehr
n Fettkügelchen ist, wozu sich einige ungefärbte Lymph-
en gesellen; bisweilen ist der Chylus rosenroth gefärbt
kommt eine blaßrosenrothe Färbung, obwohl er niemals
che Blutkügelchen mit sich führt. Er enthält die im Blute
menden Salze.

olgende Analysen des Chylus sind von Tiedemann und
in und von Fr. Simon, welche Beobachter diese Flüssig-
s dem Ductus thoracicus des Pferdes erhalten haben.

	Tiedemann und Gmelin.			
	I.	II.	III.	IV.
r	924,30	949,80	918,30	967,90
lum	17,50	4,20	7,80	1,90
in	44,45	34,27	42,86	19,32
. . . .	Spuren.	wenig.	16,12	wenig.
usextrakt und Salze . .	7,97	8,41	11,83	9,19
riges Extrakt mit Salzen	5,60	2,33	2,04	0,94

Fr. Simon.

	I.	II.	III.
r	940,670	928,000	916,000
l	0,440	0,805	0,900

einen emulsionsartigen Zustand zu versetzen und sie in einem zu ihrer Auffaugung günstigen Zustand von Zertheilung den Oeffnungen der chylusführenden Gefäße zu übergeben. Den thätigen Antheil der Galle an den Verdauungserscheinungen läugnen, wäre so viel als die Natur ihrer Verrichtungen mißkennen; man würde sich gleich weit von der Wahrheit entfernen, entweder wenn man die Galle als ein dem Organismus unnützes Excretionsprodukt betrachte, oder wenn man annehme, daß sie bestimmt sey, wieder ganz im Verdauungskanal absorbirt zu werden.

Es ist ohne Zweifel möglich, daß ein Theil der Elemente der Galle in den Kreislauf zurückkehre. Dieß scheint dadurch bewiesen zu werden, daß die Excremente der Schlangen und gewisser Vögel wenig gefärbt sind und nur eine sehr geringe Menge Galle zu enthalten scheinen. Anderseits sind die Excremente der fleischfressenden und kräuterfressenden Säugethiere immer gelb oder grünlichgelb gefärbt, welche Färbung ohne Zweifel von der Galle herrührt. Es ist aber schwierig zu bestimmen, ob die Menge der Galle, welche auf diese Weise mit den Excrementen ausgeschieden wird, derjenigen entspricht, die sich in den Verdauungskanal ergossen hat, weil es fast unmöglich ist, in Beziehung auf die von einem Thiere secernirte Menge Galle bestimmte Angaben zu erhalten. Liebig hat nach Schultz angenommen, daß ein Ochse täglich 37 Pfunde Galle secernire und hat sich auf diese wenig sichere Angabe gestützt, um zu schließen, daß die Elemente der Galle von Neuem absorbirt werden, um den Bedürfnissen der Respiration zu dienen. Wir sagen, daß das von Schultz erhaltene Resultat ungewiß ist. Dieser Physiolog ist nämlich dazu auf eine sehr indirecte Weise gelangt, indem er die zum Neutralisiren der freien Säure des Chymus nöthige Menge Galle berechnete. Jedermann wird begreifen, daß die Basis dieser Berechnung wenig sicher ist, denn wie kann man die Menge der vom Magen secernirten sauren Flüssigkeit, welche wirklich in den Verdauungskanal gelangt, schätzen und wie diejenige berechnen, die sich im Magen gebildet hat und im Gegentheil von den Venen dieses Organs direct absorbirt wird.

Man begreift nach diesem, daß in Beziehung auf die Rolle

der Galle in der thierischen Oekonomie noch einige Zweifel obwalten können; denn wenn es gewiß ist, daß diese Flüssigkeit dazu dient, die Fette, welche von den Saugadern absorbirt werden sollen, in einen emulsionsartigen Zustand zu versetzen, so ist es doch nicht eben so leicht zu sagen, was aus ihren Elementen wird, wenn einmal diese erste Verrichtung vorüber ist. Bei den meisten Thieren wird ein Theil der Galle mit den Excrementen ausgeschieden, aber es ist nicht unmöglich, daß ein anderer Theil wieder vom Organismus absorbirt werde. Die Galle ist eine an Kohlenstoff sehr reiche Flüssigkeit, welche Schwefel als unoxydirten Körper enthält; sie ist einiger Massen ein vom Urin, worin man nur oxydirte Körper antrifft, ganz verschiedenes Verbrennungsprodukt. Diese besondere Constitution ist eine Stütze für die Meinung, welche die Elemente der resorbirten Galle eine aktive Rolle bei den Respirationserscheinungen spielen läßt. In diesem Falle müßte sie von den Gekrösvenen absorbirt werden, denn die Saugadern enthalten nichts davon und scheinen im Verdauungskanal nur Fett und vielleicht die Produkte der Auflösung des Stärkmehls aufzusaugen.

Das Stärkmehl wird nämlich hauptsächlich im Magen in Dextrin und Zucker verwandelt und diese Umwandlung geschieht durch die Wirkung des pankratischen Saftes. Die Bauchspeicheldrüse, deren Struktur so viele Aehnlichkeit mit jener der Speicheldrüsen hat, secernirt, wie diese letzteren, eine alkalische Flüssigkeit, welche nach den Versuchen von Bouchardat und Sandras den Stärkekleister schnell in Dextrin und in Glucos verwandelt. Man kann also sagen, daß die Wirkung des pankreatischen Saftes einiger Massen diejenige des Speichels ergänzt.

Auf diese Weise geschieht also die Auflösung der in unserer Nahrung enthaltenen Substanzen. Im Magen werden vorzüglich die eiweißartigen Stoffe verdauet; in den Gedärmen die Fette und die stärkmehlhaltigen Substanzen. Diese Verdauung wird unter Einfluß eines den Fermenten analogen stickstoffhaltigen Princips bewirkt, dessen Eigenschaften sich verändern, je nachdem es in einer sauren oder alkalischen Flüssigkeit aufgelöst ist. Diese Verdauungserscheinungen reihen sich, wie man sieht, an diejenigen, die man seit langer Zeit unter dem Namen Gährungen oder Contactwirkungen kennt.

Mit dem Namen Meconium, Kindspech, bezeichnet man die im Darmkanal des Foetus sich ansammelnden und nur aus dessen Secretionsprodukten bestehenden Stoffe.

Man besitzt nur eine Analyse des menschlichen Meconiums; dieselbe ist von Fr. Simon gemacht worden. Nach seiner Beschreibung ist es eine dicke, zähe, grünschwarze Masse von süßlich fadem Geruche und ähnlichem Geschmacke. Beobachtet man die mit Wasser angerührte Masse unter dem Mikroskop, so bemerkt man darin eine sehr große Menge Epitheliumzellen und zahlreiche rhombische Blättchen, die dem krystallisirten Cholestearin gleichen, neben einer in ansehnlicher Menge eingemengten, grünlich gefärbten amorphen Masse und einer geringen Menge kleiner runder Körperchen, welche entfärbte Blutkörperchen zu seyn scheinen. Aether entzieht dem getrockneten Meconium Cholestearin, Alkohol löst daraus etwas extraktive Materie mit Gallensäure, wässeriger Alkohol eine Substanz, die sich ganz wie Caseïn verhält, mit Schwefelsäure angesäuerter Alkohol endlich noch etwas grünen Gallenfarbstoff. Zurück bleiben Zellen, Schleim und vielleicht Albumin. 100 Theile getrockneten Meconiums gaben:

Cholestearin	16
Extraktive Materie und Gallensäure	14
Caseïn	34
Biliverdin und andere Gallenbestandtheile . .	10
Zellen, Schleim, Albumin	26
	100.

Die Asche des Meconiums ist von Payen analysirt worden; derselbe hat darin gefunden: kohlensaures Alkali, Kochsalz und phosphorsauren Kalk. *)

*) Eine neuere Untersuchung des Meconiums hat J. Davy bekannt gemacht. Dieser beobachtete darin unter dem Mikroskop: Kügelchen (Schleimkörperchen?) als Hauptmasse, dann Blättchen von Epithelium und Cholestearin und Fettkügelchen.

In 100 Theilen dieses unmittelbar nach der Geburt des Kindes genommenen Meconiums wurden gefunden:

Schleim und Epithelium	23,6
Cholestearin und Margarin	0,7
Gallenbestandtheile und Oleïn	3,0
Wasser	72,7
	100,0.

Wir wollen mit obiger Analyse diejenige von Fäkalmaterien eines mit Muttermilch ernährten sechstägigen Säuglings vergleichen. Diese Exkremente waren breiartig, von gelber Farbe und von stark saurem, dem der sauren Milch ähnlichem Geruche und Geschmacke. Mit dem Mikroskop konnte man in der mit Wasser verdünnten Masse keine Epithelienzellen mehr auffinden, aber eine beträchtliche Menge Fettkügelchen, ohne Cholestearin, und eine amorphe zusammenhängende Materie, die mit geronnenem Albumin oder Caseïn zu vergleichen war.

In 100 Theilen dieser getrockneten Exkremente fand Fr. Simon:

Fett	52
Gallenfarbstoff mit Fett	16
Coagulirtes Albumin oder Caseïn mit Schleim	18
Feuchtigkeit nebst Verlust	14
	100.

Die Exkremente eines Mannes, der schwarzes Brod und Fleisch gegessen hatte, sind von Berzelius untersucht worden.

Es sind dieß zusammenhängende Massen, die sich nur langsam mit Wasser vermengen und damit einen trüben Brei bilden, der sich, selbst durch Leinwand, nur schwierig filtriren läßt; beim Durchseihen geht eine bräunliche noch trübe Flüssigkeit hindurch, die in einigen Tagen klar genug wird, um durch Papier filtrirt werden zu können.

Die klare Flüssigkeit färbt sich bei Berührung mit Luft schnell dunkler. Beim freiwilligen Verdunsten bedeckt sie sich mit Kryställchen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, deren Bildung vom Ammoniak, welches durch Zersetzung stickstoffhaltiger Stoffe entsteht, und von der in den Exkrementen aufgelösten phosphorsauren Magnesia herrührt.

Der auflösliche Theil der Exkremente wird bis zur Syrupsconsistenz eingedampft, der syrupartige Rückstand mit Alkohol ausgezogen, die alkoholische Lösung mit etwas Wasser vermischt, der Alkohol davon verdunsten gelassen und der dabei entstehende Rückstand mit Schwefelsäure behandelt, wodurch eine

Beim Einäschern blieben 0,69 Proc. Asche zurück, bestehend aus Chlornatrium, phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia und Eisenoxyd. D. Uebers.

Fett	1,186	10,010	3,480
Albumin	42,717	46,430	60,530
Hämatoglobulin (Blutkügelchen)	0,474	Spuren.	5,691
Extraktive Materien und Salze .	10,140	13,720	12,815

Diese Analysen genügen, um zu sehen, in welchen ausgedehnten Grenzen die Zusammensetzung des Chylus wechseln kann. Besonders bemerkt man beträchtliche Differenzen in der Menge des darin vorhandenen Fettes; allein diese Abweichungen haben nichts Ueberraschendes, denn die Zusammensetzung des Chylus muß nothwendig nach der Natur der genossenen Nahrungsmittel eine veränderliche seyn. Tiedemann und Gmelin, Bouchardat und Sandras haben über diesen Gegenstand interessante Versuche angestellt.

Der Chylus von Thieren, zu deren Nahrung man eine sehr große Menge süßen Mandelöles gethan hat, ist undurchsichtig, und man kann daraus mittelst Aether 10 bis 14 Procent Mandelöl ausziehen. Ebenso findet man darin Talg wieder, den man zur Nahrung gesetzt hat. Färbt man aber die Fette mit Alkanna oder Curcuma, so findet man den Chylus dennoch ungefärbt, indem die Saugadern den Farbstoff nicht absorbiren.

… Speisen	7,0
… Darmkanal:	
…, Fett, besondere	
…c., ꝛc.	14,0
	100,0.

…g der in den Fäkalmassen enthaltenen Salze …ei Unzen frischer Exkremente mit vielem Was… die wässerige Flüssigkeit zur Trockne verdampft …and eingeäschert. Es wurden 15,5 Gran Asche …ehend aus:

…em Natron (herrührend vom milchsauren Natron)	3,5
…rium	4,0
…felsaurem Natron	2,0
…osphorsaurer Magnesia	2,0
…hosphorsaurem Kalk	4,0
	15,5.

Von trockenen Exkrementen erhielt **Berzelius** durch Einäscherung 15 Proc. fast schwarzer Asche, enthaltend:

Phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia mit Spuren von schwefelsaurem Kalk	10,0
Kohlensaures Natron	0,8
Schwefelsaures Natron mit Spuren von schwefelsaurem Kali und phosphorsaurem Natron	0,8
Kieselerde	1,6
Kohle	1,8
	15,0. *)

Werden die Exkremente mit einer gewissen Menge Wassers destillirt, so bekommt man eine sehr stinkende, Schwefelwasserstoff enthaltende Flüssigkeit, welche mit essigsaurem Bleioxyd einen bräunlich grauen Niederschlag gibt und dabei ihren widerlichen Geruch verliert.

Durch Chlor werden die menschlichen Exkremente gebleicht. Behandelt man sie mit Schwefelsäure oder Salzsäure, so ent-

*) In neuerer Zeit hat Enderlin die Asche des Menschenkothes untersucht und darin gefunden: Phosphorsaures und kohlensaures Natron (wenig), Chlornatrium, schwefelsaures Alkali, phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia (sehr viel), kohlensauren und schwefelsauren Kalk, phosphorsaures Eisenoxyd (Spur) und Kieselerde.
D. Uebers.

braune, harzartige Materie präcipitirt wird, die größtentheils aus Gallenbestandtheilen, mit der Choloïdinsäure vergleichbar, präcipitirt werden. Außerdem enthält die alkoholische Lösung einen braunen Extraktivstoff thierischer Natur, milchsaures Alkali und etwas Chlornatrium.

Die in Alkohol unlösliche Materie von den in Wasser gelösten Bestandtheilen der Exkremente verhält sich fast ganz wie Albumin.

Die unlösliche Substanz, die sich aus der trüben, schon durch Leinwand geseihten Flüssigkeit absetzt und die so leicht die Poren des Filtrirpapiers verstopft, scheint fast ganz aus Schleim zu bestehen. Sie löst sich in Kalilauge; Aether und Alkohol entziehen ihr Fett und Gallenharz (Choloïdinsäure). Die durch kochenden Alkohol erschöpfte Masse gibt an Wasser eine gelbe Materie aus, die schnell in Fäulniß übergeht, dabei dunkler wird und den Geruch nach gefaultem Harn verbreitet. Man kann dieses Princip auch isoliren, wenn man die fragliche unlösliche Substanz mit Kalkhydrat behandelt, welches mit dem Fett und Gallenharz eine unlösliche Verbindung bildet. Die übrige Materie löst sich in Kalkwasser auf und kann durch Präcipitation des Kalkes durch einen Strom Kohlensäure oder durch Oxalsäure frei gemacht werden.

Die auf der Leinwand zurückbleibenden Stoffe verhalten sich hauptsächlich als unaufgenommene Theile von Nahrungsmitteln, wie Kleie, Kartoffelschalen und andere erschöpfte vegetabilische Materien. Ihre Zusammensetzung wechselt nach jener der genossenen Nahrung.

Berzelius schließt aus seiner Analyse und den beobachteten Reactionen, daß die Fäkalmaterien eine unlösliche Verbindung von Gallenharz mit den Secretionen des Darmkanals enthalten, welche Verbindung durch Alkohol und Kalk zerstört wird. Das Resultat seiner Analyse ist übrigens folgendes:

Wasser			73,3
In Wasser lösliche Stoffe	Galle	0,9	5,7
	Albumin	0,9	
	Extraktivstoff	2,7	
	Salze	1,2	

Unlöslicher Rückstand von Speisen	7,0
Unlösliche Stoffe vom Darmkanal: Schleim, Gallenharz, Fett, besondere thierische Materie ꝛc., ꝛc.	14,0
	100,0.

Zur Bestimmung der in den Fäkalmassen enthaltenen Salze hat Berzelius drei Unzen frischer Exkremente mit vielem Wasser ausgezogen, die wässerige Flüssigkeit zur Trockne verdampft und den Rückstand eingeäschert. Es wurden 15,5 Gran Asche erhalten, bestehend aus:

Kohlensaurem Natron (herrührend vom milchsauren Natron)	3,5
Chlornatrium	4,0
Schwefelsaurem Natron	2,0
Phosphorsaurer Magnesia	2,0
Phosphorsaurem Kalk	4,0
	15,5.

Von trockenen Exkrementen erhielt Berzelius durch Einäscherung 15 Proc. fast schwarzer Asche, enthaltend:

Phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia mit Spuren von schwefelsaurem Kalk . .	10,0
Kohlensaures Natron	0,8
Schwefelsaures Natron mit Spuren von schwefelsaurem Kali und phosphorsaurem Natron . . .	0,8
Kieselerde	1,6
Kohle	1,8
	15,0. *)

Werden die Exkremente mit einer gewissen Menge Wassers destillirt, so bekommt man eine sehr stinkende, Schwefelwasserstoff enthaltende Flüssigkeit, welche mit essigsaurem Bleioxyd einen bräunlich grauen Niederschlag gibt und dabei ihren widerlichen Geruch verliert.

Durch Chlor werden die menschlichen Exkremente gebleicht. Behandelt man sie mit Schwefelsäure oder Salzsäure, so ent-

*) In neuerer Zeit hat Enderlin die Asche des Menschenkothes untersucht und darin gefunden: Phosphorsaures und kohlensaures Natron (wenig), Chlornatrium, schwefelsaures Alkali, phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia (sehr viel), kohlensauren und schwefelsauren Kalk, phosphorsaures Eisenoxyd (Spur) und Kieselerde.
D. Uebers.

wickeln sie einen sehr starken Geruch und färben sich violett oder schwarz.

Einhof und Thaer haben zuerst einige Versuche mit Kuhkoth angestellt und Morin hat eine ziemlich vollständige Analyse desselben bekannt gemacht, deren Resultat wir hier mittheilen:

Wasser	70,00
Pflanzenüberreste	24,08
Grünes Harz und Fettsäuren	1,52
Bestandtheile von unveränderter Galle	0,90
Bubulin	1,90
Albumin	0,40
Gallenharz	1,80
	100,00.

Die Substanz, welche Morin Bubulin genannt hat, gleicht in allen ihren Eigenschaften dem gelben Extraktivstoff, welchen Berzelius im Menschenkoth gefunden hat und der sich in Berührung mit der Luft braun färbt.

Darmsteine. Concrétions intestinales.

4648. Beim Menschen kommen Concretionen in den Gedärmen nur selten vor. Sie sind von verschiedener Größe, gewöhnlich rund oder oval; wenn mehrere zusammen vorkommen, so schleifen sich ihre Seiten so ab, daß sie eckig erscheinen. Ihre Farbe ist gelblich bis gelbbraun. Im Inneren sind sie entweder geschichtet, oder strahlig mit eingemengten Holzfasern oder Haaren, oder, wenn sie fast ganz aus Haaren bestehen, wie verfilzt. Gewöhnlich haben sie zum Kern einen von Außen hineingekommenen fremden Körper, wie Fruchtkerne, Knochenstücke, Nadeln, Sandkörner, Holzfaser u. s. w. Meistens enthalten sie als vorherrschenden Bestandtheil phosphorsaure Erden, womit gewöhnlich noch kohlensaure Erden, einige andere Salze und organische Substanzen gemengt sind. Es sind auch Darmsteine untersucht worden, worin eine große Menge von Fetten vorkam. Davy hat in Darmconcretionen eine dem Fibrin ähnliche Materie als Hauptbestandtheil gefunden und Laugier beobachtete solche Concretionen, die aus dicht verfilzten Haaren bestanden.

Häufiger als beim Menschen findet man Darmsteine bei den Thieren und besonders bei den Pferden im Blinddarm und Grimmdarm. Sie sind auch hier größtentheils aus phosphorsauren Erden, namentlich aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia gebildet; seltener kommen darin kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia vor. Am häufigsten entstehen solche Concretionen, oft von außerordentlicher Größe, bei den Müllerpferden, weil das Futter dieser Thiere besonders reich an phosphorsaurer Magnesia ist. Fremdartige, im Kehricht der Mühlen befindliche und mit diesem Futter in den Darmkanal der Pferde gelangende und dort bleibende Körper, wie Quarzkörner, Stückchen von den Mühlsteinen, eiserne Nägel ꝛc. bilden gewöhnlich den Mittelpunkt oder Kern, um welchen sich die im Darmkanal entstandene schwerlösliche phosphorsaure Ammoniak-Magnesia nebst einigen anderen Stoffen allmählig zu concentrischen, oft strahlig krystallinischen und sehr festen Schichten ablagert. *)

Die unter dem Namen Bezoare bekannten Concretionen bilden sich oft im Darmkanal grasfressender Thiere; dieselben haben bisweilen als Kern einen Knäuel verfilzter Haare, welche die Thiere, wenn sie sich ablecken, verschlucken. Sie besitzen gewöhnlich eine grünlich braune Farbe und lösen sich in alkalischen Laugen, aus welchen Lösungen sie durch Säuren wieder präcipitirt werden. Wasser löst davon nur eine geringe Menge mit gelber Farbe auf. Einige derselben lösen sich in Alkohol, während wieder andere darin unlöslich sind.

Die voluminösen Steine aber, die als orientalische Bezoare vorkommen, scheinen Gallensteine zu seyn; wenigstens will man die Substanz, welche den Hauptbestandtheil dieser Bezoare bildet, in gewissen Gallensteinen wieder gefunden haben. Es ist dieß eine von Goebel entdeckte und von Wöhler, Ettling und Will, Malaguti und Sarzeau näher untersuchte Säure, welche Lithofellinsäure genannt worden ist.

Die in einer großen Zahl von Bezoaren vorkommende Lithofellinsäure ist krystallisirbar. Um sie im reinen Zustand zu erhalten, braucht man die daraus bestehenden Steine bloß in Al-

*) v. Bibra hat beim Durchsägen eines großen Darmsteines eines Müllerpferdes einen Würtemberger Sechser als Kern beobachtet. D. Uebers.

kohol aufzulösen, die Auflösung durch thierische Kohle zu entfärben und abzudampfen.

Sie bildet kleine, glänzende, harte und leicht zerreibbare sechsseitige Prismen. Diese Krystalle sind unlöslich in Wasser und sehr wenig löslich in Aether.

Sie schmelzen bei 205°; die geschmolzene Säure erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse; erhitzt man sie höher, so bildet sich beim Abkühlen eine glasartige, bei 105 bis 110° schmelzende Masse, die eine wirkliche isomere, amorphe Modification der Säure darstellt. Löst man die amorphe Säure in kochendem Alkohol auf, so erhält man beim Erkalten Krystalle der gewöhnlichen Lithofellinsäure.

Diese Säure löst sich in Schwefelsäure und Essigsäure. Sie verbindet sich mit den Alkalien zu auflöslichen Salzen. Die Ammoniakverbindung zersetzt sich beim freiwilligen Verdampfen ihrer Auflösung.

Mit Kalk und Baryt bildet sie in Wasser unlösliche Salze.

Das Silbersalz ist ebenfalls wenig löslich; man erhält es durch Fällung einer alkoholischen Auflösung des lithofellinsauren Ammoniaks mit salpetersaurem Silberoxyd; der Niederschlag löst sich beim Erwärmen der Flüssigkeit wieder auf und krystallisirt beim Erkalten heraus.

Die Zusammensetzung der Lithofellinsäure wird nach Ettling und Will ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{42}\ H_{38}\ O_7 + HO.$$

Nach Wöhler hat sie zur Formel:

$$C_{40}\ H_{35}\ O_7 + HO.$$

Wird sie mit Salpetersäure behandelt, so entsteht daraus ein neuer Körper, die Lithazofellinsäure, die nach Malaguti und Sarzeau 2 Aequivalente untersalpetersauren Dampfes und 6 Aequivalente Sauerstoff als Ersatz für 8 Aequivalente Wasserstoff enthält. Sie entsteht also durch Substitution aus der Lithofellinsäure, wie dieß durch folgende Formeln anschaulich gemacht wird:

$$C_{40}\ H_{36}\ O_8,\ \text{Lithofellinsäure.}$$

$$C_{40} \left\{ \begin{matrix} H_{28} \\ O_6 \\ Az_2\ O_8 \end{matrix} \right\} O_2,\ \text{Lithazofellinsäure.}$$

Bei der trocknen Destillation zerfällt die Lithofellinsäure in
Wasser und in eine neue Säure, die Pyrolithofellinsäure, wie
folgende Gleichung zeigt:

$$C_{40}\ H_{36}\ O_{8} = 2\ HO + C_{40}\ H_{34}\ O_{6}.$$

Vor kurzem haben Wöhler und Merklein aus einem
Bezoar eine von der Lithofellinsäure verschiedene Säure, die sie
anfangs für eine besondere Säure hielten, dargestellt. Allein
sie haben gefunden, daß diese Bezoarsäure identisch mit der
von Braconnot schon lange entdeckten Ellagsäure ist. Diese
Beobachtung scheint zu beweisen, daß die Stoffe dieser Darm-
concretionen unmittelbar, wie man erwarten konnte, von den Nah-
rungsmitteln in den Verdauungskanal gebracht werden können.

Darmgase. Gaz intestinaux.

Chevreul u. Magendie, Ann. de Chim. et de Phys. II, 292. —
. Bischof, Schweigg. Journ. XLII, 240. — Chevillot, Journ. de
Chim. méd. V, 596. — Lassaigne, Journ. de Chim. méd. VI, 497.

4649. Beginnt man die Untersuchung der Darmgase mit
den im Magen befindlichen, so trifft man in diesem Organ ge-
wöhnlich nur Luft, die das Thier beim Verschlucken mit hinunter-
bringt; ein Theil des Sauerstoffes dieser Luft wird aber bald
absorbirt und im Dünndarm findet man nur mehr Stickstoff, zu
dem sich noch Kohlensäure, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffgase
und ansehnliche Mengen von Schwefelwasserstoff gesellen.

Im normalen Zustande, d. h. bei einem gesunden Thiere
ist die Menge der Darmgase immer nicht bedeutend, aber beträcht-
lich vermehrt sie sich bei schlechter Verdauung. Die Nahrung
hat einen sehr großen Einfluß auf die Bildung dieser Gase, die
im Dünndarm immer von der daselbst stattfindenden freiwilligen
Zersetzung der Nahrungsmittel herrührt. Man braucht nur Hül-
senfrüchte und derartige Substanzen, welche eine beträchtliche
Menge schwefelhaltiger Stoffe enthalten, zu essen, um die reich-
liche Bildung von Schwefelwasserstoff im Darmkanal zu beob-
achten.

Der Verdauungskanal vom lebenden Fötus enthält kein
Gas.

Wir lassen hier die von Chevreul und Magendie bekannt gemachten Analysen der in den Gedärmen von vier Hingerichteten enthaltenen Gase folgen.

1°. Der Verdauungskanal eines jungen Menschen von 24 Jahren, der zwei Stunden vor seiner Hinrichtung Gefängnißbrod, Gruyere-Käs und etwas rothen Wein mit Wasser zu sich genommen hatte, enthielt:

	Magen.	Dünndarm.	Dickdarm.	
Sauerstoff	11,00	0,00	0,00	
Kohlensäure	14,00	24,39	43,50	
Reinen Wasserstoff	3,55	55,53	4,47	Mit Spuren von Schwefelwasserstoff.
Stickstoff	71,45	20,08	52,03	
	100,00	100,00	100,00	

2°. Der Verdauungskanal eines jungen Menschen von 23 Jahren, der dasselbe wie der vorige gegessen hatte, enthielt:

	Magen.	Dünndarm.	Dickdarm.	
	Eine Gasblase, die man nicht näher untersuchen konnte.			
Kohlensäure		40,00	70,00	
Reinen Wasserstoff		51,15	11,60	Mit Kohlenwasserstoff.
Stickstoff		8,85	18,40	
		100,00	100,00	

3°. Endlich in den Gedärmen eines Menschen von 28 Jahren, der vier Stunden vor seinem Tode Brod, gesottenes Rindfleisch und Erbsen gegessen und rothen Wein getrunken, hat man gefunden:

	Dünndarm.	Blinddarm.	Mastdarm.
Kohlensäure	25,00	12,50	42,66
Reinen Wasserstoff	8,40	7,50	0,00
Kohlenwasserstoff	0,00	12,50	11,18
Stickstoff	66,60	67,50	45,96
	100,00	100,00	100,00

Doktor Jurine hat behauptet, daß die Menge der Kohlensäure größer im Magen und Dünndarm als im Dickdarm sey und daß dieser hingegen mehr Stickstoff als der Dünndarm und Magen enthalte, ein Resultat, welches mit den Versuchen von Magendie und Chevreul nicht ganz übereinstimmt. Ju-

rine hat seine Versuche an der Leiche eines erfrorenen Wahnsinnigen, der sogleich darauf geöffnet wurde, gemacht.

Vauquelin hat die Gase von verstorbenen kranken Thieren analysirt; dieselben enthalten viel Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Schwefelwasserstoff und sehr wenig Luft.

Läßt man Kühe auf feuchten Kleefeldern weiden, so werden sie bisweilen ziemlich schnell aufgetrieben und gehen selbst zu Grunde, wenn man nicht dem Uebel durch unmittelbare Hülfe steuert. Diese Wirkung scheint hauptsächlich auf gegypstem Klee erzeugt zu werden. Lameyran und Fremy einerseits und Pflüger anderseits haben diese unter den Namen Trommelsucht, Blähkolik oder Meteorisation bekannte Krankheit studirt. Dieselbe rührt immer von einer bedeutenden, im Magen dieser Thiere stattfindenden Gasentwicklung her.

Lameyran und Fremy haben die durch den Bauchstich einer außerordentlich aufgetriebenen Kuh erhaltenen Gase analysirt und dieselben bestehend gefunden aus:

Schwefelwasserstoff	80
Kohlenwasserstoff	15
Kohlensäure	5
	100.

Wenn die im Darmkanal angehäuften Gase diese Zusammensetzung haben, so nimmt man, um den aufgetriebenen Kühen Hülfe zu verschaffen, zu mit Wasser verdünntem Ammoniak seine Zuflucht. Ein Quentchen Ammoniak und vier Unzen Wasser sind hinreichend.

Pflüger hat Gelegenheit gehabt, die Gase von zwei meteorisirten Kühen zu untersuchen. Sie verbreiteten einen stinkenden Geruch, enthielten aber keinen Schwefelwasserstoff. Drei Fünftheile des im Magen der einen dieser Kühe enthaltenen Gases wurden von Kalkwasser unter Trübung dieses absorbirt; das zurückbleibende Gas war Kohlenoxyd. Vom Gase aus der zweiten Kuh wurde nur ein Fünftheil absorbirt, der Rest war noch Kohlenoxyd. Es ist begreiflich, daß man in einem diesem letzterem ähnlichen Falle zum Bauchstich, dem einzigen Mittel den auf solche Weise erkrankten Thieren zu helfen, seine Zuflucht nehmen muß.

VIII. Kapitel.

Milch. Lait.

Malouin, Chim. méd. Paris. 1750. — Haller, Element. phys. 1764, L. XXVIII, § 20. — Spielmann, Crells chem. Journ. V, 141. — Bergius, Crells n. Entd. 1781, I, 57. — Scheele, Crells n. Entd. 1783. VIII, 146. — Van Stipriaan, Luiscius u. Bondt, mém. de la soc. de méd. de Paris 1787 u. 1788, p. 525; auch Crells Annal. 1794. II, 138, 252 u. 347. — Fourcroy, Ann. de Chim. VII, 146; auch Crells Ann. 1793, II, 450. — Boysson, Crells Annal. 1794, II, 359. — Clarke, Crells Ann. 1795, I, 179. — Parmentier u. Deyeux, Journ. de Physique XXXVII, 361 u. 415. Ann. de Chim. VI, 183. Crells Ann. 1793, I, 272, 359 u. 440. Ann. de Chim. XXXII, 55; auch Trommsd. Journ. VIII, N°. 2, 157. — Deyeux, Ann. de Chim. XVII, 320; auch Crells Ann. 1800, I, 77. — Bouillon-Lagrange, Ann. de Chim. L, 272. — Thenard, Ann. de Chim. LIX, Septr. 1806; auch Gehl. Journ. II, 612. — Einhof, Gehl. n. Journ. IV, 577. — Appert de Massy, Trommsd. Journ. XVIII, N°. 2, 197. — Kirchhoff, Thoms. Annal. III, 151. — Fourcroy u. Vauquelin, mém. de l'Institut, VI, 332; auch Gehl. Journ. II, 615. — John, dessen chem. Laborat. 1813, I, 450. — Hermbstädt, Arch. d. Agrikulturchemie VI, N°. 1. 18. Erdm. techn. Journ. XVII, 1. — Pfaff u. Schwartz, Schweigg. Journ. VIII, 270. — Berzelius, Schweigg. Journ. XI, 277. — Schübler, Schweigg. Journ. XIX, 458. — Chevreul, Ann. de Chim. et de Phys. XXII, 366. — Pleischl, Schweigg. Journ. XXXII, 124. — Meggenhofen Dissert. inaug. sist. indagationem lact. mul. chem. Francof. a. M. 1826. Tied. Zeitschr. III, 274. — Payen, Journ. de Chim. méd. IV, 118. IX, 522. — Brandes, dessen Archiv, XXVIII, 120. — Henry

Journ. de Pharm XVI, 418. XVII, 194; auch Trommsd. n. Journ. XXIV, N°. 2, 228. — Guibourt, Journ. de Chim. méd. VI, 559. — Braconnot, Ann. de Chim. et de Phys. XLIII, 337; auch Pogg. Annal. XIX, 34. Journ. de Chim. méd. VI, 612. XII, 625. — Macaire Prinsep, Bibl. univers. 1830, XLIII, 379; auch Pogg. Annal. XIX, 48.— Nodot, Journ. de connaiss. us. XVIII, 104. — Lassaigne, Ann. de Chim. et de Phys. XLIX, 31; auch Annal. d. Pharm. III, 349. Journ. de Chim. méd. VIII, 321. XII, 187. XV, 169. 2. série, I, 586; auch Annal. d. Pharm. XVII, 82. XIX, 219. — Peligot, Ann. de Chim. et de Phys. LXII, 432; auch Journ. f. prakt. Chem. IX, 252. Journ. de Chim. méd. XI, 311; auch Ann. d. Pharm. XV, 164. — Heß, Ann. d. Pharm. XXII, 158. — Donné, du lait et en particulier de celui des nourrices. Paris, 1837. Deutsche Uebers. Weimar u. Minden 1838. Journ. de Chim. méd. XIII, 445. Compt. rend. XVII, 585. — Schmetzer, Schmidts medicin. Jahrb., Juli 1837. — Chevallier u. Henry, Journ. de Chim. méd. 2. sér. V, 145 u. 193. Journ. de Pharm. XXV, 333 u. 401. — Fr. Simon, die Frauenmilch ꝛc. Berlin 1838. Handbuch d. medicin. Chemie. Berlin 1840 u. 1842. — Lecanu, Journ. de Pharm. XXV, 201. — Robiquet, Journ. de Pharm. XXV, 301. — Schill, Annal. d. Pharm. XXXI, 153 — Boussingault u. Le Bel, Ann. de Chim. et de Phys. LXXI, 65 u. 113. — Fuchs, Magaz. f. d. gesammte Thierheilk. 7. Jahrg. 2. Stück. — Herberger, Journ. f. prakt. Chem. VI, 279. Arch. d. Pharm. 2. R. XXI, 36. Jahrb. f. prakt. Pharm. II, 319. — Quevenne, Ann. d'hygiène et de méd. légale XXVI, 257. — Boutron u. Fremy, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. II, 257. — Del Maſtro, Filiatre-Sebezio, Giorn. delle scienze mediche. Napoli, Jan. 1842. — Romanet, Compt. rend. Avril, 1842, 604; auch Journ. f. prakt. Chem. XXVI, 315. — Bailleul, compt. rend. XVII, 1138; auch Journ. f. prakt. Chem. XXXI, 448. — Seguier, compt. rend. XVII, N° 13. Septr. 1843; auch Journ. f. prakt. Chem. XXX, 435. — Playfair, Lond. Edinb. and Dubl. phil. Mag. 1843. Oct. 281; auch pharm. Centrl. Blatt 1843, S. 874. — Haidlen, Ann. d. Ch. u. Pharm. XLV, 263. — Schloßberger, Ann. d. Ch. u. Pharm. LI, 431. — Clemm, Inquisit. chem. ac microscop. in mulierum ac bestiarum complurium lac. Gotting., 1845. — Taylor, Journ. de Chim. méd. 1845, 479. — Landerer, Buchn. Repert. 2. R. XXXIX, 367 u. 369. XLV, 53. — Cannobio, Journ. de Pharm. 1845, VIII, 123; auch pharm. Centrl. Blatt 1846, 78. — Selmi, Journ. de Pharm. 1846. IX, 265.—

Dumas, Boussingault u. Payen, Annal. de Chim. et de Phys. 3. sér. VIII, 63. — Boussingault, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. XII, 183. — Dumas, Compt. rend. XXI, 707; auch Journ. f. prakt. Chem. XXXVII, 14. — Bensch, Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 221. — R. Thomson, Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 228. — Brücke, Journ. f. prakt. Chem. XLIV, 88. — Schirz, Journ. f. prakt. Chem. XLIV, 90. — Marchand, Journ. f. prakt. Chem. XLIV, 250.

4650. Wir haben die hauptsächlichen Bestandtheile der Milch bereits beschrieben und gesehen, daß die Milch der kräuterfressenden Thiere durch die Gegenwart von 1° Caseïn; 2° Fetten, welche die Butter bilden; 3° einer zuckerartigen Materie; 4° einer gewissen Menge von unter vielen Umständen wechselnden Salzen sich charakterisirt. Im Folgenden wollen wir nun die Milch in ihrer Gesammtheit betrachten.

Die Milch verdiente schon als hauptsächliches Nahrungsmittel junger Thiere die Aufmerksamkeit der Physiologen; sie ist nämlich das vollkommenste Nahrungsmittel, da sie zur Entwicklung der Thiere hinreicht, indem sie diesen die stickstoffhaltige organisirbare, zur Bildung aller Gewebe der Oekonomie fähige Substanz; die Wärme erzeugenden Nahrungsstoffe, wie die Butter und den Zucker; endlich die zur Entwicklung des Knochengerüstes nöthigen Salze liefert.

Das Interesse, welches die Betrachtung der Milch erregt, wird aber noch vermehrt, wenn man sich von seiner Bildung, sey es vom rein physiologischen Standpunkt aus, oder in Beziehung auf landwirthschaftliche Nutzung, wozu sie unermeßliche Quellen darbietet, Rechenschaft zu geben sucht.

Die Milch wird von den Brüsten der weiblichen Säugethiere gegen das Ende des Trächtigseyns und nach der Geburt des Jungen secernirt. Sie ist eine undurchsichtige Flüssigkeit von charakteristischer rein weißer (milchweißer) Farbe; wenn sie gesund ist, so besteht sie aus einer Auflösung von Caseïn, Lactos (Milchzucker) und Salzen, worin die isolirten und vollkommen kreisrunden Butterkügelchen schweben; sie stellt eine wirkliche gleichartige, sehr flüssige und bewegliche Emulsion dar. *) Die Butter-

*) Zu den beständigen Bestandtheilen der Milch gehört auch die Kohlensäure, welche jüngst von Marchand darin nachgewiesen worden ist. Da die Milch gewöhnlich

gelchen haben bei einer und derselben Milch und noch vielmehr
i Milch von verschiedenen Thierarten keinen constanten Durch-
sser. Dieser Durchmesser ist sehr wechselnd; indessen kann
n als Mittel annehmen, daß er bei den meisten Milchsorten
is 3 Hunderttheile vom Millimeter beträgt. Nach Fr. Simon
d die Butterkügelchen der Frauenmilch im Allgemeinen größer
s diejenigen der Kuhmilch.

Man hat in Beziehung auf die physikalische Constitution
r Fettkügelchen der Milch zwei sehr verschiedene Meinungen
fgestellt. Einige Physiologen nehmen an, daß das Fett von
ner albuminartigen Zellenmembran, analog den Membranen
s Fettzellgewebes, eingeschlossen sey. Raspail, Henle, Fr.
imon huldigen dieser Meinung. Andere glauben, daß die
ttkügelchen ganz frei in der Milch schwimmen, wie dieß bei
n Emulsionen der Fall ist.

Die Letzteren gründen ihre Meinung darauf, daß man bei
r Operation des Butterns, noch weit vor der vollkommenen
usscheidung der Buttermasse ein Verschmelzen der Butterkügel-
en unter sich und, in dem Maaße als die Operation fortschrei-
t, die Bildung größerer Kügelchen beobachtet, welche zuletzt
eite Fettplatten bilden. Noch ein anderer Umstand wird zur
nterstützung dieser Meinung angeführt: wenn man nämlich
Milch in das Blut eines Thieres spritzt, so kann man in solchem
lute mittelst des Mikroskopes sehr gut die Milchkügelchen von
n Blutkügelchen unterscheiden; nach einigen Stunden vereini-
en sich die ersteren zwei zu zwei oder selbst in größerer Zahl
nd überziehen sich mit einer menbranartigen Gallerte, welche
letzt sehr sichtbar wird, weil sie eine von jener der flüssigen
Masse verschiedene lichtbrechende Kraft hat. Nun hat aber
scherson beobachtet, daß Oeltropfen, wenn man sie in albu-
inöse Flüssigkeiten fallen läßt, bald von einer Membran über-
ogen werden.

Wenn aber die so leichte Vereinigung der Butterkügelchen
nter Einfluß des Butterns oder unter jenem des Kreislaufes
ür die gänzliche Abwesenheit einer Hülle zu sprechen strebt, so

alkalisch reagirt, so ist die Kohlensäure entweder als saures kohlensaures Salz oder vom phosphorsauren Alkali absorbirt darin enthalten. D. Uebers.

gibt es doch wieder andere Beweggründe, welche zu einer ganz entgegengesetzten Meinung führen.

Wären nämlich die in der Milch schwebenden Fettkügelchen frei, so müßte ein bloßes Schütteln der Milch mit Aether hinreichen, um die Butter daraus zu entfernen. Allein dieses findet nicht statt; die Milch bleibt ungeachtet anhaltenden Schüttelns mit Aether ganz undurchsichtig.

Fügt man hingegen zur Milch einige Tropfen concentrirter Essigsäure u. erhitzt man das Gemisch zum Kochen, um allen Käsestoff, der darin in verschiedenen Zuständen verhanden seyn kann, aufzulösen, so vergrößern sich dann die Butterkügelchen, als wenn mehrere von ihnen sich vereiniget hätten, um solche große Fetttropfen zu bilden Ferner kann man aus der Flüssigkeit durch Schütteln mit Aether alle Butter entfernen.

Zu dieser Eigenschaft, die schon wenig Zweifel wegen der wirklichen Gegenwart einer Hülle um jedes Butterkügelchen übrig zu lassen scheint, kann man auch die Wirkung hinzufügen, welche man beobachtet, wenn man zur Milch eine gesättigte Auflösung von schwefelsaurem Natron oder Kochsalz bringt. Diese Neutralsalze ertheilen ihr die Eigenschaft sich filtriren zu lassen, wobei alle Fettkügelchen auf dem Filtrum bleiben, während der lösliche Käsestoff, der Milchzucker und die Salze als klare Auflösung hindurchgehen.

Ohne zu behaupten, daß es gar nicht gelinge, muß ich doch sagen, daß ich die auf dem Filtrum gebliebene Butter durch fortgesetztes Waschen mit Salzwasser nicht von aller caseïnartigen Materie befreien konnte, was mit der Annahme der Existenz einer Hülle um die Fettkügelchen sich vertragen würde.

4651. Die Beobachter stimmen wegen der Reaction der frischen Milch auf Lackmuspapier nicht überein, was daher kommt, daß die im Moment der Entleerung alkalisch reagirende Milch an der Luft in sehr kurzer Zeit sauer werden kann. D'Arcet und Petit haben die Kuhmilch bisweilen alkalisch und manchmal sauer gefunden; alkalisch, wenn die Kühe auf der Weide waren; sauer, wenn sie im Stalle trockenes Futter bekamen. Die Frauenmilch ist immer sehr alkalisch und scheint diese Eigenschaft desto länger zu behalten, je gesünder und kräftiger

eine Frau ist; wenn sie von kränklichen Frauen genommen wird, so bekommt sie an der Luft bald eine sauere Reaction.

Frische Eselinmilch soll nach Peligot sauer, nach anderen Beobachtern alkalisch seyn; jedenfalls wird sie alkalisch, wenn man dem Thiere doppelt kohlensaures Natron gibt.

Wird die Milch einige Zeit lang an der Luft stehen gelassen, so wird sie immer sauer, welche Eigenschaft von der freiwilligen Bildung von etwas Milchsäure herrührt.

Die Dichtheit der Milch ist verschieden; diejenige der Kuhmilch liegt am häufigsten zwischen 1,030 und 1,032.

Nach Brisson ist die Dichtheit einiger Milchsorten:

Frau	1,0203
Stute	1,0346
Eselin	1,0355
Ziege	1,0341
Schaf	1,0409
Kuh	1,0324.

Es ist sehr schwierig, die mittlere Dichtheit einer Flüssigkeit anzugeben, die durch viele Umstände verändert werden kann; in der That braucht man nur zu erwägen, daß Fette leichter als Wasser sind und Auflösungen von Salzen, Zucker und Käsestoff ein größeres specifisches Gewicht haben, und man wird begreifen, daß die Dichtheit der Milch verschieden seyn kann, je nachdem der Gehalt an Butter, Caseïn oder Salzen zunimmt oder abnimmt, und daß sie ungeachtet bedeutender Veränderungen stillstehen kann, wenn die auflöslichen Produkte gleichzeitig mit der Butter sich vermehren oder vermindern.

Beim Kochen gerinnt die Milch nicht, sondern sie überzieht sich mit membranartigen Häutchen, die man hinwegnehmen kann und die das sogenannte Franchipan (franchipane) darstellen.

Wir werden weiter unten sehen, unter welchen Umständen die frische Milch gerinnen kann.

Vom chemischen Standpunkt aus betrachtet, bietet die Milch ein Gemeng von allen Eigenschaften dar, die wir an den sie constituirenden organischen Stoffen wahrgenommen haben, weßhalb es auch unnütz wäre, länger bei diesem Punkte zu verweilen.

Alle Säuren coaguliren die Milch dadurch, daß sie das Casein präcipitiren, welches hierbei die Butter mit sich reißt; auf solche Weise wirken die Essigsäure, Milchsäure, Salzsäure, Schwefelsäure ꝛc. Damit die Gerinnung vollkommen geschehe, braucht man die Milch bloß bis auf ungefähr 75° zu erhitzen und dann die Säure hinzuzusetzen; einige Tropfen der letzteren sind oft hinreichend, um eine beträchtliche Menge Milch zu coaguliren.

Die Frauenmilch, welche, wie wir gesehen haben, sich durch eine ziemlich deutliche alkalische Reaction auszeichnet, bietet in dieser Beziehung eine besondere Eigenschaft dar, die keine der übrigen bisher untersuchten Milcharten besitzt. Will man nämlich Frauenmilch coaguliren, so muß man sie zuvor mit der Hälfte ihres Volumens Alkohol vermischen und hierauf ihr einige Tropfen Schwefelsäure hinzufügen; ohne diese Vorsicht würde das Ganze bloß eine zuerst nicht gehabte schleimige Beschaffenheit annehmen.

4652. Läßt man die Milch einige Zeit lang an einem gehörigen kühlen Orte stehen, so scheidet sie sich binnen 24 Stunden in zwei deutliche Schichten: die erstere, welche obenauf schwimmt, heißt Rahm; die zweite hat den Namen abgerahmte Milch erhalten. Die Fettkügelchen, specifisch leichter als die Flüssigkeit, worin sie schwimmen, vereinigen sich am oberen Theile der Milch und bilden diese Rahmschichte, welche viel gelber als die Milch selbst ist und hauptsächlich aus Fett besteht; diese Schichte wird zuletzt in dem Maaße, als der größte Theil des Serums sich davon trennt, ziemlich gleichartig; letzteres hält indessen noch eine ziemlich beträchtliche Menge von buttriger Materie zurück.

Wird die Milch längere Zeit aufbewahrt, so wird sie zuletzt stark sauer und gerinnt. Diese Erscheinung rührt von der freiwilligen Bildung einer gewissen Menge Milchsäure her, welche auf das Casein reagirt und dieses ganz präcipitirt. Die Milchsäure erzeugt sich immer in Folge einer besonderen Gährung, die in neuerer Zeit von Boutron und Fremy studirt worden ist.

Diese Eigenschaft der Milch gesellt sich also zu den so verschiedenen Gährungserscheinungen. Gay-Lussac hat in der

That gezeigt, daß ebenso, wie bei der Gährung des Traubensaftes die Luft zur Bildung des weingeistigen Fermentes mitwirkt, dieselbe auch bei der Bildung des Fermentes, welches die Milchsäure erzeugt, thätig ist. Man kann nämlich Milch mehrere Monate lang aufbewahren, wenn man sie täglich aufkocht; auf diese Weise wird die Luft, die sie absorbiren könnte, ausgetrieben und so der Gerinnung vorgebeugt.

D'Arcet hat versucht, die Gerinnung der Milch, die in so großer Menge in Paris verbraucht wird und besonders im Sommer sich so leicht auf diese Weise verändert, zu verzögern; er räth, wenn sie etwas weit transportirt werden soll, $\frac{1}{2000}$ ihres Gewichtes doppeltkohlensaurrs Natron hinzufügen; die Unschädlichkeit dieses Salzes erlaubt dessen Gebrauch auf eine vortheilhafte Weise.

Die freiwillige Gerinnung der Milch rührt von der Milchsäure-Gährung her, aber sie wird selbst bald ein Hinderniß ihrer Fortsetzung; will man diese Gährung fortdauern lassen, so muß man die sich bildende Säure mit doppeltkohlensaurem Natron sättigen. Dieses Salz macht den Käsestoff, indem es ihn auflöst, geeignet, als Milchsäure-Ferment zu wirken.

Läßt man aber die saure Reaction bestehen, so nimmt die Gährung einen andern Charakter an; man beobachtet dann eine Gasentwicklung und es bildet sich Alkohol.

Man weiß seit langer Zeit, daß die Tartaren aus der Stutenmilch eine weingeistige Flüssigkeit bereiten, aus der sie durch Destillation Alkohol gewinnen. Sie verfahren dabei auf folgende Weise.

Das zum Gährenlassen der Milch bestimmte Gefäß wird aus nicht gegerbter, aber durch Rauch sehr hart gemachter Pferdehaut verfertiget. Dasselbe hat eine kegelförmige und etwas dreieckige Gestalte und scheint aus drei auf einer kreisrunden Basis befestigten Stücken zu bestehen. In diese Art Schlauch kommt die zu gährende Milch; man macht das Gefäß bis auf ungefähr Dreiviertheile voll und verschließt die Oeffnung mit einem Riemen von derselben Haut, aus der der Schlauch besteht. Dieses Gefäß wird täglich mehrere Male geschüttelt und von Zeit zu Zeit geöffnet. Nach einigen Tagen hat die Milch schon einen weinigen Geschmack und Geruch angenommen

Man fährt fort sie zu schütteln, bis die saure Beschaffenheit zugenommen hat; es tritt ein Zeitpunkt ein, wo sie wieder abnimmt; man gießt dann die Flüssigkeit ab, um sie von dem abgelagerten Magma zu trennen, verschließt sie sogleich in andere Schläuche, und trinkt sie wie Wein.

Dieses Verfahren ist nicht das einzige, welches die Bewohner der verschiedenen Gegenden der Tartarei anwenden.

Sie begnügen sich bisweilen, zur Milch, die sie gähren lassen wollen, eine Portion saurer Milch zu setzen; oder sie gießen auf das Magma, woraus der Rückstand einer früheren Gährung besteht, frische Milch; andere endlich bringen zur Milch einen Sauerteig aus Gersten- oder Habermehl.

Parmentier und Deyeux haben die Produkte der freiwilligen Gährung der Kuhmilch untersucht und die alkoholische Natur dieser Gährung durch Aufsammlung der Kohlensäure und Darstellung des Alkohols bestätiget. Die Entwicklung von Kohlensäure hatte schon Scheele beobachtet. In neuerer Zeit ist diese Untersuchung von Heß und Schill vervollständiget worden.

Läßt man die alkoholische Flüssigkeit an der Luft stehen, so verändert die Gährung wieder ihre Natur; es wird Sauerstoff absorbirt und Essigsäure gebildet. Scheele hatte vorgeschlagen, diese Eigenschaft der Milch zur Essigfabrikation zu benützen. Wird ein Eßlöffel voll Weingeist von 50 Proc. Alkoholgehalt zu einem Liter Milch gesetzt, so wird, sagt man, in einem Monat eine Essigsäure haltige und von Milchsäure freie Flüssigkeit gewonnen.

4053. Alkohol, Gerbstoff, die meisten Metallsalze bringen in der Milch, theils indem sie sich des Wassers bemächtigen, theils indem sie sich mit dem Käsestoff verbinden, Niederschläge hervor.

Viele Pflanzen können die Milch zum Gerinnen bringen; welche Erscheinung sie gewöhnlich durch die in ihnen enthaltenen Säuren bewirken. Unter denjenigen, die keine saure Reaction besitzen, haben indessen doch die Artischocken- und Distelblüthen die fragliche Eigenschaft. Merkwürdig ist, daß, wenn man einen heißen Aufguß dieser Blüthen bereitet, sie die Milch nicht mehr coaguliren, obwohl ein kalter Aufguß schneller und besser wirken soll, wenn die Milch zuvor erwärmt worden ist.

Die **Pinguicula vulgaris** besitzt die Eigenschaft, die Milch sauer und so schleimig zu machen, daß sie sich leicht in Fäden ziehen läßt. Hat man diese Operation einmal in einem hölzernen Gefäße gemacht, so behält dieses diese Eigenschaft. Die so veränderte Milch bringt in frischer Milch, womit man sie zusammenbringt, dieselbe Veränderung hervor.

Man bedient sich in einigen nördlichen Provinzen Schwedens der so veränderten Milch als Nahrung, die man Tätmjölk nennt.

Von den Körpern, die eine Gerinnung der Milch verursachen, wirkt keiner so merkwürdig als das Lab; ein Theil Lab coagulirt nämlich 30,000 Theile Milch.

Das Lab, wie es in Paris angewendet wird, ist eine sehr zusammengesetzte saure Flüssigkeit; es enthält Salzsäure, Milchsäure, flüchtige Fettsäuren, Erdsalze, Salmiak, Kochsalz und außerdem die stickstoffhaltige thierische Substanz, der es besonders die Eigenschaft, die Milch zu coaguliren, verdankt. Man hat diesen Körper Chymosin genannt; seine Eigenschaften nähern sich denjenigen des Pepsins, wenn anders diese beiden Körper nicht identisch sind. Das Chymosin ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether und Oelen; mit Hülfe von Säuren löst es sich in Wasser auf und wird daraus wieder durch Alkalien im Zustand von Flocken niedergeschlagen; Gerbstoff fällt es ebenfalls. Die Jodsäure wird von ihm zu Jod reducirt.

Die Schleimhaut des Thiermagens und die Flüssigkeit des Magens selbst verdanken der Gegenwart dieser Substanz die Eigenschaft die Milch zu fällen.

Das Lab wird bald im flüssigen, bald im trocknen Zustande angewendet. Man bereitet es auf folgende Art: Man nimmt den Labmagen eines Kalbes, das nur Milch zur Nahrung bekommen hat, macht die Klümpchen davon los und wascht sie mit frischem Wasser. Nachdem man sie mit ganz reiner Leinwand abgewischt, salzt man sie und thut sie wieder in den Labmagen, den man trocknet und zum Gebrauche aufbewahrt.

Die so kleine Menge flüssigen oder festen Labs, die zur Gerinnung der Milch hinreicht, macht es erklärlich, wie es geschieht, daß bei den Viehzucht treibenden Völkern die porösen Gefäße von gebranntem Thon oder selbst von Holz, die einmal zur Gerin-

nung der Milch gedient haben, beständig zu demselben Gebrauche benutzt werden können und die Milch zum Gerinnen bringen, ohne daß man nöthig hat, etwas hinzuzusetzen. Bei den ersten Gerinnungen bilden sich besondere Fermente, die sich in den Poren der Gefäße festsetzen und durchs Auswaschen nicht entfernt werden können. Dasselbe haben wir bei den zur Bereitung der fadenziehenden Milch bestimmten Gefäßen sich ereignen gesehen.

Es ist noch etwas über das Serum zu erwähnen, welches man vom Niederschlag der käsigen und fetten Stoffe trennt, wenn die Gerinnung durch Lab geschehen ist. Nach Schübler braucht man zu diesem Serum nur ein wenig Essigsäure zu setzen und seine Temperatur auf 75° zu erhöhen, um ein Coagulum zu erhalten, welches nach diesem Beobachter Eigenschaften besäße, die zwischen jenen des Albumins und denjenigen des Caseïns liegen würden. Aber alle Eigenschaften der sich in solchem Falle präcipitirenden Substanz sind jenen des durch Essigsäure präcipitirten Caseïns analog. Man bedient sich derselben in der Schweiz zur Bereitung eines mageren Käses, der Zieger genannt wird.

In einigen französischen Departements verdampft man das Serum, woraus man den ersten Caseïnniederschlag geschieden hat, und coagulirt es von Neuem. Man erhält so Käse niederer Qualität, der unter dem Namen brente bekannt ist und an Ort und Stelle verzehrt wird.

4654. Wir haben bisher die normale Milch, d. h. diejenige, welche die Thiere einige Zeit nach der Geburt secerniren, betrachtet.

Vor der Geburt aber und selbst mehrere Tage nachher bietet die Milch interessante Eigenthümlichkeiten dar; eine solche Milch wird Colostrum genannt.

Das Colostrum unterscheidet sich von der Milch, weil es eine bemerkbare Menge Albumin enthält, weßhalb es auch in der Hitze gerinnt. Es enthält sehr wenig oder sogar keinen Milchzucker; im allgemeinen scheint es reicher an Salzen als die gewöhnliche Milch zu seyn. Nach den meisten Beobachtern fault es ziemlich schnell, ohne je eine saure Reaction anzunehmen. Da die Eigenschaft der Milch, nach einiger Zeit beim Stehen an der Luft sauer zu werden, von der Gegenwart des Milchzuckers

rührt, so kann man vermuthen, daß wenn das Colostrum
ter wird, es Milchzucker enthält.

Einige Beobachter haben das Colostrum reicher an Milch-
cker als die Milch selbst gefunden, auch haben sie darin einen
ößeren Gehalt an Käsestoff beobachtet. Es ist schwer anzu-
hmen, daß ihre Beobachtungen verallgemeinert werden müssen.
an darf nämlich nicht vergessen, daß die Milch unabhängig
n der Geburt oder selbst von der Schwangerschaft durch einen
oßen Reitz der Brüste secernirt werden kann. Nichts hindert
so, daß bei einigen Weibchen die Secretion der normalen Milch
ährend des Trächtigseins oder sehr nahe an der Zeit der Ge-
rt stattfinden könne.

Das Colostrum ist oft durch Blutstreifen verunreiniget; es
thält besondere maulbeerförmige Schleimkügelchen, bestehend
s einer Zusammenhäufung von Schleimkörnchen und Fettkügel-
en. Aether und Essigsäure heben den Zusammenhang derselben
f, ersterer durch Auflösung der Fettkügelchen, die zweite, indem
die Schleimkügelchen auflöst. Donne glaubt indessen, daß
Colostrumkügelchen mit einer Hülle umgeben seyen. Behan-
t man das Colostrum mit Ammoniak, so wird es fadenziehend;
ter gewissen Umständen kann es unter Einfluß dieses Reagens
ar zu einer Art Gallerte gestehen.

Das Colostrum scheint als ein leichtes Abführungsmittel zu
rken.

In folgender vergleichenden Tabelle sind einige Eigenschaf-
des Colostrums und der Milch nach Lassaigne zusammen-
tellt.

Synoptische Tabelle der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Kuhmilch zu verschiedenen Zeiten vor und nach der Geburt. (Lassaigne.)

Datum.	Farbe.	Geschmack.	Dichtheit.	Wirkung der Hitze.	Wirkung auf Lackmuspapier.	Wasser in 100.	Volumen Verhältniß des Rahms zum Serum.	Butter.	Albumin.	Natron.	Käsestoff.	Milchzucker.	Freie Milchsäure.
42 Tage vor der Geburt.	gelblich-blau.	fad, schleimig, salzig.	1063 bei + 50°.	gerinnt.	bläuend.	78,4	200 zu 800	weich.	Albumin.	freies Natron.	0	0	0
32 „ „ „ „	id.	id.	1062 bei +8°.	id.	id.	78,2	200 zu 800	id.	id.	id.	0	0	0
21 „ „ „ „	id.	id.	1064 bei +7°.	id.	id.	78,1	200 zu 800	id.	id.	id.	0	0	0
11 „ „ „ „	weiß.	milde, schwach zuckerig.	1040 bei +8°.	gerinnt nur zum Theil.	ein wenig röthend.	78,8	200 zu 800	fester.	id.	0	Käsestoff.	Milchzucker.	Milchsäure.
— Tage nach der Geburt.	id.	id.	1039 bei +8°.	id.	id.	78,2	200 zu 800	id.	id.	0	id.	id.	id.
4 „ „ „ „	id.	angenehm und zuckerig.	1035 bei +8°.	gerinnt nicht.	röthend.	79,8	200 zu 800	id.	0	0	id.	id.	id.
6 „ „ „ „	id.	id.	1033 bei +7°.	id.	id.	82,0	188 zu 812	weicher.	0	0	id.	id.	id.
20 „ „ „ „	id.	id.	1040 bei +7°.	id.	id.	89,0	78 zu 922	id.	0	0	id.	id.	id.
21 „ „ „ „	id.	id.	1037 bei +6°.	id.	id.	88,0	59 zu 941	id.	0	0	id.	id.	id.
30 „ „ „ „	id.	id.	1038 bei +5°.	id.	id.	90,0	64 zu 936	id.	0	0	id.	id.	id.

Das Colostrum ist von verschiedenen Beobachtern analysirt vorden; hier wollen wir die von Fr. Simon, Chevallier ınd Henri, Boussingault und Le Bel erhaltenen Resultate nittheilen.

Analysen von Fr. Simon:

	Colostrum einer Frau unmittelbar nach der Geburt.	Gewöhnliche Milch derselben Frau. Mittel mehrerer Analysen.
Wasser	828,0	887,6
Fett	50,0	25,3
Caseïn	40,0	34,3
Milchzucker . . .	70,0	48,2
Asche	3,1	2,3

Simon sagt nicht, ob dieses Colostrum in der Hitze coagu- irt wurde.

	Colostrum einer Eselin ungefähr 14 Tage vor dem Werfen.	Acht Tage nach der ersten Analyse.
Wasser	737,00	814,00
Fett	7,98	8,50
aseïn	28,93	25,00
lbumin	198,34	123,90
xtraktivstoff, Spuren von Zucker und Caseïn, Chlornatrium u. milchsaures Natron . .	18,41	28,60

Chevallier und Henri haben das Colostrum der Kuh, selin und Ziege analysirt und folgende Resultate erhalten:

	Kuh.	Colostrum der Eselin.	Ziege.
Wasser	803,3	828,4	641,0
Albumin	150,7	116,0	245,0
Schleimige Materie . .	20,0	7,0	30,0
Milchzucker	Spuren.	43,0	32,0
Fett	26,0	5,6	52,0
	1000,0.	1000,0.	1000,0.

Was ich in diesen Analysen Albumin nenne, ist die in der itze gerinnbare Materie, welche die Verfasser unter dem Namen aseïn beschrieben haben; allein das Caseïn ist vielmehr die Sub- anz, die als schleimige Materie aufgeführt ist.

Boussingault und Le Bel haben in der Kuhmilch un- ittelbar nach der Geburt gefunden:

Wasser	81,10
Butter	3,09
Extraktivstoffe, Milchzucker und Salze	4,40
Käsestoff	11,39

Der Extraktivstoff dieser Milch hat nämlich nach einiger Zeit einige Krystalle von den Eigenschaften des Lactos gegeben.

Nach Verlauf von 14 Tagen mit derselben Fütterung mit Brod und fetter Fleischbrühe enthielt die Milch der vorhergehenden Hündin:

Wasser	75,90
Butter	6,84
Käsestoff	12,17
Extraktivstoffe, Milchzucker und Salze	5,04

Auch dießmal hat der Extraktivstoff Krystalle geliefert, welche nach gehöriger Reinigung alle Eigenschaften des Milchzuckers besaßen; es wurde davon genug gesammelt, um dessen Natur durch die Analyse zu beweisen.

Der Milchzucker, dessen Gegenwart nicht sicher dargethan werden konnte, wenn die Hündin mit ihrem Futter kein Stärkmehl bekam, erscheint hingegen deutlich, wenn das stärkmehlhaltige Princip in der Nahrung vorherrscht.

Diese Resultate sind noch durch andere, auf dieselbe Art geleitete Versuche bestätiget worden. Niemals habe ich Lactos in der Milch von Hündinnen, welche bloß mit Fleisch gefüttert wurden, auffinden können. Muß man aus diesen Versuchen schließen, daß sich der Zucker niemals bilde, wenn die genossenen Nahrungsstoffe kein Stärkmehl enthalten? Ich kann dieß nicht auf eine bestimmte Weise versichern, obwohl die Analysen unter diesen Bedingungen mir niemals Zucker erkennen ließen; indessen sind die in der Absicht unternommenen Versuche, die absolute Abwesenheit des Zuckers zu beweisen, nicht leicht auszuführen. *)

---

*) In neuester Zeit hat sich Bensch durch Versuche überzeugt, daß die Hundemilch auch bei ausschließender Fleischnahrung stets Milchzucker enthält, daß aber dieser auf dem Wege der Analyse eine Veränderung erleidet, wodurch seine Krystallisation unmöglich gemacht wird. Bei Fleischnahrung reagirt nämlich die Hundemilch sauer und enthält saure Phosphate, welche beim Eindampfen den Milchzucker gern in Glucose verwandeln und ihn so unkrystallisirbar machen.

Diese Wirkungen rühren ohne Zweifel von der Gegenwart
s Milchzuckers im ersten Falle und von seiner Abwesenheit im
eiten Falle her.

Ich habe in neuester Zeit eine Reihe von Beobachtungen
macht, welche zum Zwecke hatten, den Einfluß auszumitteln,
n die Ernährungsweise auf die Beschaffenheit der Milch und
sonders auf die Bildung von Lactos ausübt. Die hauptsäch-
hen Thatsachen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, sind
lgende:

Die Milch von Thieren, welche mit vegetabilischer oder ge-
ischter Nahrung gefüttert werden, enthalten immer, aber in
rschiedener Menge, die vier Ordnungen von Stoffen, welche in
n Nahrungsmitteln der kräuterfressenden Thiere vorhanden sind,
imlich die albuminartigen Stoffe, repräsentirt durch den Käse-
off; die Fette, vorgestellt durch die Butter; die zuckerigen Stoffe,
rch den Milchzucker repräsentirt; endlich die Salze von ver-
iedener Natur, welche in allen thierischen Geweben und Flüs-
keiten vorhanden sind.

In der Milch der fleischfressenden Thiere verschwindet, so
eit man dieß beurtheilen kann, das eine dieser Produkte, näm-
h der Milchzucker, und die Milch, welche nur mehr albumin-
tige, fette oder salzige Stoffe enthält, wird auf die allgemeine
onstitution des Fleisches selbst zurückgeführt.

Die Versuche, worauf sich diese Sätze stützen, sind in der
Lenagerie des königlichen Gartens in Paris und an der Vete-
närschule zu Alfort an Hündinnen gemacht worden, welche man
echselsweise mit Pflanzen- und mit Fleisch-Nahrung fütterte.
ch bin dabei zu folgenden Resultaten gelangt:

Die Milch einer in Alfort 14 Tage lang mit Pferdefleisch
fütterten Hündin enthielt:

Wasser	74,74
Butter	5,15
Extraktivstoffe und Salze . .	4,13
Käsestoff und Salze . . .	15,85

Dieselbe Hündin hat, nachdem sie 14 Tage lang mit mit
tter Fleischbrühe befeuchtetem Brode gefüttert worden, eine
Milch geliefert, welche bei der Analyse gab:

Milch der nämlichen Eselin, nachdem sie einen Monat lang täglich 7 Kilogr. gebrochenen Haber und 3 Kilogr. trockene Luzerne bekommen:

Wasser	90,63	
Butter	1,40	9,37 feste Bestandtheile.
Milchzucker . . .	6,42	
Käsestoff . . .	1,55	
	100,00.	

Milch derselben Eselin nach 14tägiger Fütterung mit Kartoffeln:

Wasser	90,71	
Butter	1,39	9,29 feste Bestandtheile.
Milchzucker . . .	6,70	
Käsestoff . . .	1,20	

Peligot ist geneigt, aus seinen Versuchen zu schließen, daß die Runkelrübe am geeignetsten sey, eine an festen Stoffen reiche Milch zu erzeugen; auf diese folgt der mit Luzerne gemischte Haber, hierauf die Kartoffeln, endlich die gelben Rüben. Er hat außerdem gefunden, daß je reicher die Milch an festen Stoffen war, auch desto reichlicher ihre Secretion statt fand.

Ein anderer Beobachter, Fr. Simon hat den Einfluß der Nahrung auf die Milch einer in dürftigen Verhältnissen lebenden Frau untersucht und folgende Resultate erhalten:

Datum.	Wasser.	Fester Rückstand	Butter.	Casein.	Zucker, Extractivstoffe, Salze.	
11. November .	914,0	86,0	8,0	35,5	39,5	Die Nahrung sehr dürftig, aber die Milchabsonderung doch reichlich.
18. November .	880,6	119,4	34,0	37,5	45,4	Nach sehr reichlicher Fleischkost.
1. December .	902,0	98,0	8,0	39,0	49,0	Bei drückendstem Mangel.
4. Januar . .	873,6	126,4	37,0	40,0	46,0	Nach zweitägiger kräftiger Fleischkost.

4657. **Boussingault** und **Le Bel** haben in neuerer Zeit
uche mit Kuhmilch angestellt, welche darthun, daß die Na-
des Futters keinen sehr deutlichen Einfluß auf die Quanti-
und chemische Constitution der Milch ausübt, wenn man
r sorgt, daß den Kühen von den verschiedenen Futterarten
valente nährende Mengen gegeben werden. Folgende Ta-
enthält das Resultat dieser Versuche:

Tage seit der Geburt.	Liter Milch in 24 Stunden.	Feste Bestandtheile in 100 Milch.	Gegebenes Futter, 15 Kilogrammen Heu äquivalent.	Zusammensetzung der Milch. Käsestoff.	Butter.	Milchzucker.	Erdsalze.	Wasser.	
1	5,0	21,6	Kartoffel und Heu	15,1	2,6	3,6	0,3	78,4	Milch nach dem Kalben.
13	7,5	"	Id.	"	"	"	"	"	
24	10,6	11,2	Heu und grüner Klee	3,0	3,5	4,5	0,2	88,8	
35	12,0	13,1	Grüner Klee	3,1	5,6	4,2	0,3	86,9	
200	5,6	12,3	Heu	3,0	4,5	4,7	0,1	87,7	
207	6,0	12,4	Steckrüben	3,0	4,2	5,0	0,2	87,6	
215	5,6	12,9	Runkelrüben	3,4	4,0	5,3	0,2	87,1	
229	5,0	13,5	Kartoffel	3,4	4,0	5,9	0,2	86,5	
240	3,6	"	Heu	"	"	"	"	"	
270	3,4	"	Kartoffel	"	"	"	"	"	
290	3,5	12,5	Erdbirnen	3,3	3,5	5,5	0,2	87,5	
302	2,8	13,2	Heu und Oelkuchen	3,4	3,6	6,0	0,2	86,8	1½ Aequivalent Futter.
			Einfluß von grünem Futter.						
176	9,3	13,5	Kartoffel mit Heu	3,3	4,8	5,1	0,3	86,5	
182	8,9	12,8	Grüner Klee mit Heu . . .	4,0	4,5	4,0	0,3	87,2	
193	9,8	11,2	Grüner Klee	4,0	2,2	4,7	0,3	88,8	
204	7,8	12,6	Blühender Klee	3,7	3,5	5,2	0,2	87,4	

Enthält das Futter, welches die Melkkühe erhalten, schon die in der Milch vorkommenden Stoffe?

Es ist nicht daran zu zweifeln, daß die in dieser Flüssigkeit enthaltenen salzigen Stoffe unmittelbar vom Getränk und vom Futter hinein gelangen.

Was den Milchzucker anbelangt, so kann er von den zuckerigen, stärkmehlartigen oder gummigen Stoffen herrühren, die in so großer Menge im Futter der grasfressenden Thiere vorhanden sind. Wir haben gesehen, daß unter Einfluß einer rein thierischen Nahrung das Lactos verschwindet oder sich wenigstens nur in unwägbarer Menge erzeugt.

Der Ursprung des Caseïns ist nicht weniger klar. Dieser Stoff kommt von der Umwandlung der im Futter enthaltenen albuminartigen Bestandtheile, die mit so großer Leichtigkeit isomerisch modificirt werden.

Nicht so leicht läßt sich sagen, woher die in der Milch enthaltene Butter kommt; denn wenn es erwiesen ist, daß die im Futter immer enthaltenen Fette verschiedener Natur direct zur Bildung der Butter mit beitragen, so ist es nach den neuen Versuchen von Boussingault doch auch gewiß, daß der Einfluß

ƒwierig ist, vorauszusehen, welche Individuen bei gleicher Füt-
rung die beste Milch geben.

Der moralische Zustand übt einen sehr auffallenden Einfluß
ıf die Milchabsonderung aus: Schrecken, übermäßige Freude,
orn können schädlich darauf einwirken und in gewissen Fällen
e Secretion ganz aufheben. Besonders wirkt diese Ursache bei
n Frauen am meisten ein und die Milch kann hier eine für
e Ernährung nachtheilige Beschaffenheit annehmen. Bei den
hieren führt man davon auch Beispiele an, diese sind aber hier
iel seltener.

4658. Die Menge der von der Geburt an secernirten Kuh-
ilch beginnt ungefähr während eines Monats oder sechs Wochen
h zu vermehren, worauf sie dann wieder allmählig abnimmt.
m sich davon zu überzeugen, braucht man nur die vorhin mit-
theilte Tabelle von Boussingault und Le Bel zu be-
achten.

Die Zeit des Kalbens, die Qualität des Futters, vorausge-
ßt, daß es beständig ein Aequivalent für 15 Kilogrammen
eu ist, verändern keineswegs die Menge der Milchsecretion.

Die chemische Constitution der Milch variirt selbst nur inner-
ılb sehr enger Grenzen, man sieht nämlich auf obiger Tabelle,
ıß die Milch immer ungefähr 12 bis 13 Procent feste Stoffe
ıthält.

Der Käsestoff wechselt darin in seiner Menge wenig, obwohl
an wahrnehmen kann, daß er nach der Secretion des Colo-
rums, von dem man hier abstrahiren muß, etwas zunimmt.
ie Butter zeigt keine gleichmäßigen Variationen; was den
ucker anbelangt, so scheint er in dem Maaße ziemlich regel-
äßig zuzunehmen, als man sich von der Geburt entfernt.

Zu ähnlichen Ergebnissen ist Fr. Simon bei den Analysen
er Frauenmilch gelangt; nur nimmt in dieser Milch der Zucker
b, wenn man sich von der Niederkunft entfernt.

Diese Analysen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Datum.	Spec. Gewicht.	Wasser.	Feste Bestandtheile.	Käsestoff.	Zucker.	Butter.	Salze.
31. August	1,0316	873,2	126,8	21,2	62,4	34,6	1,92
7. September	1,0300	883,8	116,2	19,6	57,6	31,4	1,66
8. September	1,0300	899,0	101,0	25,7	52,3	18,0	2,00
14. September	1,0300	883,6	116,4	22,0	52,0	26,4	1,78
27. Oktober	1,0340	898,2	101,8	43,0	45,0	14,0	2,74
3. November	1,0320	886,0	114,0	45,2	39,2	27,4	2,87
11. November	1,0345	914,0	86,0	35,3	39,5	8,0	2,40
18. November	1,0330	880,6	119,4	37,0	45,4	34,0	2,50
25. November	1,0334	890,4	109,6	38,5	47,5	10,0	2,70
1. Dezember	1,0320	902,0	98,0	39,0	49,0	8,0	2,08
8. Dezember	1,0330	890,0	110,0	41,0	43,0	22,0	2,76
16. Dezember	1,0344	891,0	109,0	42,0	44,0	20,0	2,68
31. Dezember	1,0340	861,4	138,6	31,0	52,0	54,0	2,35
4. Januar	1,0320	873,6	126,4	40,0	46,0	37,0	2,70

Peligot hat über den Einfluß des Absetzens auf die Qualität der Milch Versuche angestellt; er schließt aus diesen Versuchen, daß die Milch desto weniger gehaltvoll wird, je mehr Zeit seit dem letzten Melken verflossen ist.

Wir theilen hier die Analysen mit, die er in dieser Beziehung an der Eselsmilch gemacht hat;

	Nach 1½ stündigem Absetzen.	Nach 6 Stunden.	Nach 24 Stunden.
Butter	1,55	1,42	1,23
Milchzucker	6,65	6,40	6,33
Käsestoff	3,46	1,55	1,01
Feste Stoffe	11,66	9,37	8,57
Wasser	88,34	90,63	91,43
	100,00.	100,00.	100,00.

	Nach 6 stündigem Absetzen.	Nach 12 Stunden.
Butter	1,73	1,51
Milchzucker	7,00	6,70
Käsestoff	1,25	1,10
Feste Stoffe	9,98	9,31
Wasser	90,02	90,69
	100,00.	100,00.

Die Milch kann in ihrer Zusammensetzung nicht nur nach dem mehr oder minder langen Absetzen vom Melken variiren,

ndern sie zeigt bei der Analyse auch noch merkliche Differenzen, nachdem sie am Anfang oder am Ende des Melkens genommen worden ist.

So hat die Eselsmilch nach neunstündigem Absetzen, indem an sie dann beim Melken in drei Portionen aufsammelte, bei r Analyse folgende Resultate gegeben:

	1.	2.	3.
Butter	0,96	1,02	1,52
Milchzucker	6,50	6,48	6,45
Käsestoff	1,76	1,95	2,95
Feste Stoffe . . .	9,22	9,45	10,92
Wasser	90,78	90,55	89,08
	100,00.	100,00.	100,00.

Parmentier und Deyeux sind schon zu ähnlichen Resulten gelangt, indem sie den Rahm von der beim Melken in besondern Portionen aufgefangenen Milch maßen; man sieht in der hat, daß die beobachteten Differenzen hauptsächlich auf die Butter d den Käsestoff fallen.

Quevenne hat dieses Resultat durch Bestimmung des ahmvolumens, der Dichtheit der Milch und derjenigen der abrahmten Milch bestätiget. Die Resultate seiner Versuche sind lgende:

Saure Milch, 11 Monate nach der Geburt genommen.

	Spec. Gewicht der Milch.	Spec. Gewicht der abgerahmten Milch.	Erhaltener Rahm in 4 Stunden.
m Anfang des Melkens . .	1,0326	1,0352	5
n der Mitte desselben . .	1,0316	1,0362	6
m Ende „ . .	1,0296	1,0342	12

Alkalische Milch, 10 Monate nach der Geburt genommen.

Am Anfang des Melkens .	1,0299	1,0322	5
In der Mitte desselben . .	1,0297	1,0347	15
Am Ende „ . .	1,0274	1,0337	21

Wir werden später sehen, daß die Zusammensetzung der Milch wechseln kann, je nachdem sie aus einer gesunden oder ranken Zitze ausgemolken worden ist.

4659. Viele Chemiker haben sich mit der Analyse der Milch eschäftiget und hierzu verschiedene Methoden angewendet. Ver-

zelius hat den Rahm und die abgerahmte Milch gesondert analysirt, welche Methode aufgegeben worden ist.

Peligot hat ein sehr einfaches Verfahren angewendet, welches der Wahrheit ziemlich nahe Resultate gibt. Nach demselben wird eine gewisse Menge Milch, dessen Dichtheit und Volumen zuvor bestimmt worden, im Wasserbade eingedampft. Wenn der Rückstand nicht mehr am Gewichte abnimmt, wird er gewogen und hierauf mit einem Gemisch von Alkohol und Aether behandelt, wodurch ihm alles Fett entzogen wird. Wenn der Rückstand wieder getrocknet worden, wägt man ihn, und die Differenz von beiden Wägungen gibt das Gewicht der Butter an. Durch kaltes Wasser werden dann unter Zurücklassung des Käsestoffs der Milchzucker und die löslichen Salze aufgelöst, welche Stoffe noch mittelst Alkohols, der nur den Milchzucker auflöst, getrennt werden können.

Dieses Verfahren hat den Nachtheil, daß sich im kalten Wasser immer ein wenig Käsestoff auflöst, welcher Fehler bei der Frauenmilch größer als bei der Kuhmilch zu seyn scheint. Beim gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft kann man also nicht sagen, daß dieses Verfahren ganz genaue Resultate gibt; nichts desto weniger hat es gute Dienste geleistet, und wenn man es aufgegeben hat, so geschah dieß hauptsächlich wegen der Langsamkeit und Schwierigkeit, womit das Eindampfen der Milch zur Trockne verknüpft ist, und auch weil der Käsestoff sich verändert und zum Theil auflöslich wird.

Fr. Simon verdampft die Milch zur Trockne, wägt den Rückstand, zerreibt diesen sehr fein und behandelt ihn drei Mal mit dem fünf- bis sechsfachen Volumen kochenden Aethers, um das Fett zu entfernen. Der vom Fett befreite Rückstand wird einige Zeit lang mit ein wenig warmem Wasser digerirt, und der dadurch gebildete Brei hierauf mit einer größeren Menge heißen Wassers übergossen, worin er sich theilweise bei Kuhmilch, oder mit Hinterlassung einer nicht bedeutenden Menge Casein bei Frauenmilch löst. Die Auflösung wird bei gelinder Temperatur zur schwachen Syrupsconsistenz verdampft und hierauf mit dem 10 bis 12 fachen Volumen Alkohol von 0,85 übergossen, wodurch das Caseïn gefällt wird. Da aber dieses noch etwas

ucker zurückhält, so ist es gut, es noch einige Male mit Wasser
ı digeriren und den dünnen Brei mit Weingeist zu versetzen;
as zurückbleibende Caseïn wird scharf getrocknet und gewogen.

Die weingeistigen Lösungen enthalten den Zucker und die
hauptmasse der extraktiven Materie, von welcher der erstere nur
hwer zu trennen ist. Dieß gelingt indessen theilweise, wenn
er unreine Zucker in wenig Wasser gelöst und aus dieser Lösung
urch starken Alkohol gefällt wird; es fällt dann Zucker mit
eniger Extraktivstoff und die alkoholische Lösung enthält extrak-
ve Materie mit wenig Zucker. Wird letztere verdampft, und
em noch heißen syrupartigen Rückstand starker Alkohol hinzuge-
ßt, so scheidet sich beim Erkalten noch etwas Zucker aus.

Die Salze werden durchs Einäschern einer gewogenen Menge
ockneu Milchrückstandes bestimmt.

Wenn die Milch Albumin enthält, so bestimmt man dieß
urch einen eigenen Versuch, indem man die Milch aufkocht,
as gebildete und gesammelte Coagulum mit kochendem wasser-
ıltigem Alkohol auszieht, trocknet und wägt. Die erhaltene
Menge Albumins wird von der auf obige Weise erhaltenen
uantität Caseïns abgezogen, da bei diesem Gang der Un-
rsuchung das Albumin der Milch bei dem Caseïn sich befin-
en muß.

Quevenne analysirt die Milch durch Präcipitation des
äsestoffs mit Essigsäure, Waschen des Niederschlags mit reinem
Wasser, Trocknen und nachheriger Behandlung mit einem Ge-
isch von Alkohol und Aether. Das Serum läßt er zur Trockne
ndampfen. Dieses Verfahren mag rasch seyn, aber sehr genau
t es nicht, auch ersehen wir aus nachfolgender Zusammenstel-
ng der Zusammensetzung von verschiedener Milch, daß die
nalysen Quevennes die größte Menge Milchzuckers geben.

Lecanu zieht vor, die Milch durch schwachen Alkohol zu
agulirer. Er scheidet auf diese Weise den Käsestoff ab, den
mittelst Aethers von allem Fett befreit. Die eingedampfte
lüssigkeit gibt den Milchzucker und die Salze, die man mit Hülfe
on kaltem Wasser und reinem Alkohol von einander trennt.

In neuerer Zeit hat Haidlen die Coagulation der Milch
it schwefelsaurem Kalk zur Analyse derselben benützt. Zu diesem

Zwecke gießt man die Milch in eine tarirte Schale, welche ¼ vom Gewichte der Milch fein zerriebenen wasserhaltigen, bei 100° getrockneten Gyps enthält. Durch vorsichtiges Erwärmen bis zum Kochen tritt eine vollkommene Gerinnung ein. Man verdampft im Wasserbade zur Trockne und wägt. Indem man vom erhaltenen Gewichte dasjenige des Gypses abzieht, erhält man die Summe der fixen Milchbestandtheile. Man bringt nun die fein zerriebene Masse, oder einen bestimmten Theil derselben in ein gewogenes Kölbchen, zieht so lange mit Aether aus, als dieser noch Butter auflöst, trocknet und wägt dann wieder, um die Menge der Butter aus der Gewichtsabnahme zu bestimmen. Den Rückstand digerirt man zur Auflösung des Milchzuckers und der löslichen Salze mit Weingeist von 0,85 spec. Gewicht, sammelt ihn dann auf einem gewogenen Filtrum, wascht ihn mit Weingeist vollkommen aus und trocknet ihn bei 100°. Die dießmal erlittene Gewichtsabnahme drückt die Menge des Milchzuckers mit Chlorkalium und Chlornatrium aus. Das Ungelöstgebliebene besteht aus Kalk-Caseat, phosphorsauren Salzen und Gyps. Wird die Menge des letzteren vom Gewicht dieses Rückstandes abgezogen, so erhält man die Menge des Caseïns mit den phosphorsauren Salzen.

4660. Mit keiner dieser Methoden kann eine genaue Analyse der Milch gemacht werden. So oft man an der Luft und in der Wärme die Milch oder das Serum in Masse eindampft, wird der Extraktivstoff stark verändert. Man muß daher dieses Eindampfen im luftleeren Raume vornehmen.

Ferner ist es zur Bestimmung der Butter besser, die Milch stark mit Essigsäure anzusäuern, aufzukochen, erkalten zu lassen und zwei bis drei Mal mit ihrem Volumen Aethers zu schütteln, wodurch die Butter aufgelöst wird.

Handelt es sich um die Bestimmung des löslichen Käsestoffs, so muß man die Milch mit Kochsalz sättigen und filtriren. Die klare Flüssigkeit wird durch Coagulirung mit Essigsäure oder Alkohol den Käsestoff liefern.

Was die Salze und den Milchzucker anbelangt, so wird man sie in dem nach dem gewöhnlichen Verfahren von der Butter und dem Käsestoff befreiten Serum finden; nur muß

dieses im luftleeren Raume eindampfen, wodurch ein ganz
ser Rückstand erhalten wird.

1661. Nachdem wir nun die chemische Natur der Milch
ie verschiedenen Umstände kennen, welche auf ihre Bildung
uß haben, wollen wir sie noch vom ökonomischen Gesichts-
aus betrachten und zuerst die Milchmenge angeben, welche
Kuh im normalen Zustande liefert.

Folgende Tabelle enthält in dieser Beziehung eine große
von in verschiedenen Ländern gemachten Beobachtungen.

Uebersicht über die Milchmenge, welche eine Kuh geben kann.

Ort.	Autoritäten.	Gewicht der Kühe. Kilogr.	Täglich verzehrtes Heu. Kilogr.	Liter Milch in einem Jahre.	Liter Milch in einem Tage.	Bemerkungen.
Frankreich: La Feuillasse (Ain)	Perrault de Jotemps	400	12,5	1700	4,7	Die Kuh im Stalle.
Lompries (Ain)	d'Angeville	275	6,3	915	2,5	Idem.
Roville (Meurthe)	De Dombasle	"	10,0	1416	3,4	Idem.
Lyonnais (Montagnes)	Grognier	"	"	730	2,0	Im Winter schlecht gefütterte Kühe.
Bechelbrunn (Niederrhein)	Le Bel und Boussingault	"	15,0	"	"	
England	Low	"	"	3406	9,3	Idem.
Idem	Curwen	"	"	3739	10,2	Idem.
Belgien: Antwerpen	Schwertz	"	13,0	3558	7,0	Idem.
Idem	Schwertz	"	12,4	2254	6,2	Weide und Stallfütterung.
Holland: Niederland	Schwertz	"	12,4	1932	5,3	Im Winter im Stall. — Weide.
Idem	Aiton	312	"	4015	11,0	
Kampen	Schwertz	"	"	5292	14,5	
Sachsen: Moosen	Schweitzer	258	9,4	1527	4,2	Stallfütterung.
Altenburg	Schmalz	"	14,0	1950	5,3	
Oesterreich: Kärnthen	Burger	375	"	1564	4,3	Gut gefüttert.
Preußen: Möglin	Thaer	"	10,0	1505	4,1	Stallfütterung.
Gegend von Berlin	Thaer	"	"	1707	4,7	
Schweiz:	D'Angeville	475	12,5	1700	4,7	Idem.
Hofwyl	D'Angeville	600	17,5	2662	7,3	Futter nach Belieben.
Paris und seine Umgebung	Quevenne	"	"	"	11,0	

man dieses im luftleeren Raume eindampfen, wodurch ein ganz farbloser Rückstand erhalten wird.

4661. Nachdem wir nun die chemische Natur der Milch und die verschiedenen Umstände kennen, welche auf ihre Bildung Einfluß haben, wollen wir sie noch vom ökonomischen Gesichtspunkt aus betrachten und zuerst die Milchmenge angeben, welche eine Kuh im normalen Zustande liefert.

Folgende Tabelle enthält in dieser Beziehung eine große Zahl von in verschiedenen Ländern gemachten Beobachtungen.

was für einen Tag 7,4 Liter als Mittel macht. Zu einem ganz gleichen Resultat ist man bei einer anderen Kuh gelangt, welche während 310 Melktagen 2293 Liter gegeben hat und wo folglich als Mittel ebenfalls 7,4 Liter für einen Tag sich berechnen.

4662. Es ist oft von großer Wichtigkeit, die in der Milch enthaltene Buttermenge zu bestimmen.

Die Angaben, die man über den Ertrag der Milch an Butter und Käse besitzt, sind ziemlich unbestimmt; Boussingault führt hierüber folgendes, unter seinen Augen erhaltene Ergebniß an.

100 Kilogrammen Milch haben geliefert:

Rahm	15,60 Kilogr.
Weißen gepreßten Käse	8,93 "
Molken	75,47 "
	100,00.

Die 15,6 Kilogr. Rahm haben beim Buttern gegeben:

Butter	3,33 = 21,3 Procent;
Buttermilch	12,27.

Man hat also für 100 Kilogr. Milch:

Weißen gepreßten Käse	8,93
Butter	3,33
Buttermilch	12,27
Molken	75,47
	100,00.

Der nämliche Beobachter findet, indem er zu verschiedenen Zeiten des Jahres gesammelte und behandelte Milch nimmt, daß 16,391 Kilogr. Milch 941 Kilogr. oder 3 Procent frischer Butter gegeben haben.

Quevenne hat etwas andere Zahlen erhalten: 54,633 Kil. Rahm wurden in einem Butterfaß mit Flügeln bei einer Temperatur von 20° gerührt und haben gegeben 15,100 Kil. Butter von guter Qualität und 39 Kil. Buttermilch von 1,031 spec. Gewichte.

Die auf solche Art erhaltene Butter hat bei der Analyse gegeben:

Reine Butter	77,50 Procent.
Käsestoff	1,60 —
Wasser	20,90 —
	100,00.

Die Buttermilch enthielt:

	In 1 Deciliter	In 1 Liter
	Grammen:	
Butter	2,15	21,50
Käsestoff	3,62	36,20
Milchzucker, Extraktivstoffe in ziemlich reichlicher Menge und Salze . . .	5,30	53,00
	11,07	110,70
Wasser	91,93	919,20
	103,00.	1030,00.

Man sieht also, daß man bei 15,100 Kil. erhaltener roher Butter, 11,703 Kil. reiner Butter entsprechend, 39 Mal 21,5 Gr. d. h. 835,5 Gr. reiner Butter verliert.

Außer dem so eben erwähnten Verluste gibt Quevenne noch einen anderen an, nämlich die in der vollkommen abgerahmten Milch bleibende Butter, welche er auf 2,30 Grammen für ein Liter Milch schätzt.

Wir wollen an diese Angaben die von Berzelius gemachte Analyse der abgerahmten Milch reihen:

Wasser	928,75
Käsestoff und Butter	26,00
Milchzucker	35,00
Alkoholisches Extrakt und milchsaure Salze . .	6,00
Chlorkalium	1,70
Phosphorsaures Alkali	0,25
Phosphorsaurer Kalk, Kalk in Verbindung mit Käsestoff, Magnesia und Spuren von Eisen	2,30
	1000,00.

In dem von demselben Chemiker analysirten Rahm waren enthalten:

Butter, durchs Buttern erhalten	4,5
Caseïn, durch Gerinnung der Buttermilch erhalten	3,5
Molken	92,0
	100,0.

4663. Bei der Analyse der Kuhmilch hat Berzelius, wie man sieht, in den auflöslichen Salzen nur Kali als Basis ge-

den Geschmack oder Geruch, den sie der Milch ertheilen, und durch die Stückchen vom Zellgewebe der Samen selbst verrathen.

Man glaubt allgemein, daß man in großen Städten, wie in Paris, die Milch mittelst Emulsionen von der Hirnsubstanz verschiedener Thiere verfälsche; ein solcher Betrug ließe sich unmittelbar durch das Mikroskop entdecken.

Ohne Widerrede besteht der gewöhnlichste Betrug in der Hinwegnahme des Rahms und im Zusatz einer gewissen Menge Wassers zur Milch. Die mit Wasser verdünnte Milch wird außerdem, daß sie weniger nahrhaft als die reine Milch ist, leicht sauer, wobei sie gerinnt, und hält sich weniger lange.

4665. Da der Rahm in 24 Stunden sich gewöhnlich ganz abscheidet, so kann man durch Messen des Rahmes die Güte der Milch bis auf einen gewissen Punkt beurtheilen. Dieses seit sehr langer Zeit in England gebräuchliche Verfahren ist vor kurzem auch in Frankreich eingeführt worden. Man nimmt ein graduirtes Probirglas, gießt die Milch hinein und läßt diese darin ruhig stehen; wenn sie von guter Qualität ist, so erhält man gewöhnlich Rahm 8 bis 8½ Procent vom Volumen der angewandten Milch. Indessen muß man sagen, daß dieses Verfahren nur unzuverlässige Angaben liefert, denn selbst bei reiner Milch wechselt das Volumen des abgeschiedenen Rahmes nach der Temperatur, bei der man die Milch hat stehen lassen. Am beträchtlichsten ist das Volumen bei einer Temperatur, die 8° C. nicht überschreitet. Von 12° bis 20° scheint nach Quevenne das Volumen des Rahmes für die nämliche Milch gleich zu bleiben.*)

---

*) Instrumente, welche zur Bestimmung der Güte der Milch bestimmt sind, hat man Galaktometer, Milchmesser genannt. Man hat hierzu auch das Aräometer vorgeschlagen, aber es ist klar daß die Bestimmung der Dichtheit einer Flüssigkeit, die in veränderlichen Verhältnissen sowohl Stoffe (Butterkügelchen), die leichter, als auch solche, die schwerer als Wasser sind, enthält, zur direkten Beurtheilung ihrer Güte nicht geeignet ist.

In neuester Zeit hat Donné ein Verfahren ausgemittelt, durch welches die Güte der Milch sowohl in Beziehung auf ihren Rahm- oder Buttergehalt, so wie auch hinsichtlich des Gehaltes an übrigen Stoffen beurtheilt werden kann.

Das erstere geschieht mittelst eines optischen Instrumentes, Laktoskop genannt, welches die mehr oder minder große Undurchsichtigkeit der Milch erkennen läßt und dessen Anwendung darauf beruht, daß die Milch desto undurchsichtiger ist, je mehr Butterkügelchen darin schweben, also je mehr sie Rahm geben wird, und umgekehrt.

4666. In folgender Tabelle sind einige Analysen, die von en verschiedenen Milchsorten gemacht worden sind, zusammen-estellt.

Dieses Instrument ist eine Art Lorgnette, die aus zwei ineinander geschobenen Röhren besteht, an denen sich parallele Linsen befinden, die mittelst einer sehr feinen Stellschraube bis zu gegenseitiger Berührung einander genähert oder nach Willkühr auch mehr oder weniger von einander entfernt werden können. Ein kleines Näpfchen zur Aufnahme der Milch befindet sich am einen Ende, am anderen der Stiel, um das Instrument halten zu können. Das Rohr, das in dem anderen spielt, bildet den vorderen oder Oculartheil; an ihm befinden sich 50 Theilstriche und Ziffern, die den Gehalt der Milch andeuten.

Wenn das Instrument auf 0° gestellt ist, d. h. wenn die beiden Gläser aneinander anliegen, wird die gleichförmig gemischte Milch in das Trichterchen oder Näpfchen gegossen, bis dieses voll ist, worauf man die Gläser durch Umdrehen der Stellschraube von einander entfernt, bis alle Flüssigkeit zwischen die Gläser gelangt ist und sich am unteren Theile angesammelt hat. Nun nähert man wieder die Gläser durch Umdrehen in umgekehrter Richtung und sieht nun so lange durch, bis man die Flamme einer mindestens 3 Fuß entfernten Kerze oder Lampe zu unterscheiden beginnt; hier hält man ein und dreht dann wieder ein wenig zurück, bis man allmählig dahin gelangt, die Flamme aus dem Gesichte zu verlieren, ohne jedoch über diesen Punkt hinauszugehen. Dies ist die rechte Stellung; man braucht dann nur mehr die Ziffer des Theilstriches abzulesen, der dem gegenüber befindlichen, in den unbeweglichen Tubus gravirten Pfeile entspricht. Je kleiner diese Ziffer ist, oder je mehr die Länge des Instrumentes verkürzt und die Gläser einander genähert werden mußten, desto gehaltreicher an Rahm ist die Milch. Ziemlich gute Kuhmilch mit 10 bis 15 Proc. Rahm gibt am Latoskop die Ziffern 30 bis 25.

Das Latoskop wird in Paris verfertiget vom Optiker Soleil, rue de l'odéon N°. 35.

Den Gesammtgehalt an den übrigen Stoffen oder eine allenfallsige Vermischung der Milch mit Wasser oder mit schleimigen Flüssigkeiten beurtheilt Donné an der vom Rahm abfiltrirten Milch mittelst des Aräometers. Er hat nämlich gefunden, daß unverfälschte, von den Butterkügelchen befreite Milch immer dieselbe oder fast dieselbe Dichtheit, nämlich 4° am Aräometer von Beaumé zeigt, obgleich vor der Filtration bedeutende Unterschiede im spec. Gewicht nicht selten sind. Werden weniger als 4° angezeigt, so hat man Ursache, auf Wasserzusatz zu schließen, zeigt aber die Milch am Aräometer viel mehr als 4°, so könnte sie mit einer schleimigen Substanz verfälscht seyn.

Das Filtriren der Milch ist sehr einfach und schnell; die ersten Portionen, die trübe durchlaufen, müssen wieder aufs Filtrum gebracht werden, auch darf man das spec. Gewicht erst dann bestimmen, wenn das Serum vollkommen klar ist. Gewöhnliches Filtrirpapier ist zu diesem Versuche vollkommen brauchbar. D. Uebers.

Milcharten.	Zusammensetzung der Milch. Käsestoff, Albumin und unlösliche Salze.	Fette.	Milchzucker und lösliche Salze.	Wasser.	Trockene Stoffe in 100 Milch.	Bemerkungen.	Autoren.
Kuhmilch . . .	3,6	4,0	5,0	87,4	12,6	Mittel von 12 Analysen zu Bechelbrunn.	Le Bel u. Boussingault.
Idem	3,8	3,5	6,1	86,6	13,4	Mittel von 6 Analysen, von der Umgebung von Paris.	Quevenne.
Idem	4,5	3,1	5,4	87,0	13,0	Idem.	Henri und Chevallier.
Idem	5,6	3,6	4,0	86,8	13,2	Idem.	Lecanu.
Idem	7,0	3,9	3,5 (nebst Extraktivstoff und allen feuerbeständigen Salzen.)	85,9	14,1	Mittel von 2 Analysen.	Fr. Simon.
Idem	6,8	3,8	3,6 (mit Extraktivstoff und allen feuerbeständigen Salzen.)	85,8	14,2	Idem.	Herberger.
Idem	5,1	3,0	4,6	87,3	12,7	Milch aus der Gegend von Gießen.	Haidlen.
Eselsmilch . . .	1,7	1,4	6,4	90,5	9,5	Mittel von 5 Analysen.	Peligot.
Idem	1,7	1,2	6,2	90,7	9,3	Ein Jahr nach dem Werfen.	Fr. Simon.
Frauenmilch . .	3,1	3,4	4,3	89,2	10,8	Von sehr gutem Ansehen.	Haidlen.
Idem	2,7	1,3	3,2	92,8	7,2	Von sehr wässerigem Ansehen.	Haidlen.
Idem	3,8	2,5	4,8	88,4	11,6	Mittel aus 14 Analysen.	Fr. Simon.
Idem	3,56	3,71	3,85	89,1	10,9	Mittel aus 3 Analysen.	Clemm.
Ziegenmilch . .	4,5	4,1	5,8	85,6	14,4	Eine Analyse.	Payen.
Stutenmilch . .	1,6	wenig.	8,7	89,6	10,4	Das Gewicht des Rahmes von dieser Milch betrug nur 0,8 Proc.	Stipriaan, Luiscius u. Bondt.
Hundemilch . .	16,00	14,75	2,95 (Extraktivstoff mit Spuren von Milchzucker.)	66,97	33,03	Feuerbeständige Salze 1,49 Proc. — Mittel aus 2 Analysen.	Fr. Simon.
Idem	9,29	10,85	3,33	76,53	23,47	Mittel aus zwei Analysen der Milch von zwei, bloß mit Fleisch gefütterten Hündinnen.	Bensch.

Boussingault, Payen und ich haben in unserer Abhandlung über das Mästen des Viehes und die Milchbildung gezeigt, daß eine Melkkuh von derselben Weide zum Nutzen des Menschen eine Menge Nahrungsstoff nimmt, welche das Doppelte von jener überschreiten kann, die ein Mastochs davon aufnimmt; wir haben daraus geschlossen, daß Alles, was den Milchhandel auf Grundlagen zu stellen strebt, die geeignet sind, Vertrauen einzuflößen und zu verdienen, auch im höchsten Grade würdig sey, die Aufmerksamkeit der öffentlichen Verwaltung zu verdienen.

4667. Die Kuhmilch ist der Gegenstand einiger Veränderungen, und bietet in diesem Falle in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung bedeutende Verschiedenheiten dar. Einige von diesen Veränderungen hängen von einer Krankheit des Thieres selbst ab, die andern zeigen sich in der Milch erst nach 24 bis 48 stündigem Stehen.

Die Kühe sind einer unter dem Namen Maulseuche (cocotte) bekannten Krankheit ausgesetzt; die Milch, die sie dann geben, ist weniger flüssig; bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sie immer maulbeerartige granulirte Schleim- oder Eiterkügelchen. Bei der Behandlung mit Ammoniak wird sie schleimig; es zeigen sich an ihr bald die Erscheinungen der Fäulniß.

Bisweilen theilt ihr der Eiter einen so stinkenden Geruch mit, daß jede weitere Untersuchung unnütz wird und man sie nicht dem Verbrauche übergeben darf.

Wenn die Maulseuche in Paris herrscht, so hindert dieß die Milchleute nicht, ihre Milch feil zu bieten; man hat auch noch nie beobachtet, daß daraus nachtheilige Folgen für die Gesundheit erwachsen wären.

Fr. Simon hat vergleichend zwei Portionen Kuhmilch von verschiedenen Zitzen desselben Euters, wovon die eine gesund und die andere mit Pockenschorfen besetzt war, untersucht.

Die aus der kranken Zitze gemolkene Milch reagirte stark alkalisch, schmeckte schwach salzig, ließ unter dem Mikroskop viele Schleim- oder Eiterkörperchen wahrnehmen, wurde auf Zusatz von Ammoniak gallertartig, klärte sich bei längerem Ste-

hen unter Absetzen von Schleim- oder Eiterkörperchen und gerann beim Erhitzen.

Die Milch aus der gesunden Zitze reagirte schwach sauer, schmeckte wie gewöhnliche Milch, enthielt keine Schleim- oder Eiterkörperchen, aber eine größere Menge Fettkügelchen als die andere.

Die Analyse dieser beiden Milcharten ergab:

	Aus der gesunden Zitze.	Aus der kranken Zitze.
Wasser	91,210	93,540
Butter	1,958	1,205
Caseïn	4,062	——
Caseïn mit Eiter oder Schleim und Albumin	——	3,140
Zucker mit Alkoholextrakt, milchsauren Salzen und Chlornatrium . .	2,936	——
Extraktivstoff mit Chlornatrium, milchsaurem Natron und wenig Zucker	——	1,618
Wässeriges Extrakt	——	0,032
In Wasser lösliche Salze . . .	0,387	0,642
In Wasser unlösliche Salze . .	0,320	0,242

Herberger hat die Milch von von der Klauenseuche befallenen Kühen untersucht. Im ersten Stadium der Krankheit konnte die Milch wegen Vermehrung des Alkalis durch Kälberlab nur unvollständig zum Gerinnen gebracht werden und zeigte in einander fließende, nicht wie gewöhnlich abgeschlossene Fettkügelchen. Im zweiten Stadium waren nur wenige Fettkügelchen zu beobachten; die Milch gerann durch Kälberlab sehr unvollkommen, war schleimig zähe und von unangenehmem fauligem Geruch und Geschmack. In beiden Milcharten war der Zucker- und Caseïngehalt im Verhältniß zur normalen Milch vermindert, der Salzgehalt vermehrt und zugleich wurde die Gegenwart von kohlensaurem Ammoniak nachgewiesen.

Die Analysen dieser Milch geben folgende Resultate:

	1. Stadium der Krankheit.		2. Stadium der Krankheit.		Gesunde Milch.
	1.	2.	1.	2.	
Wasser	86,90	87,24	87,48	87,93	85,75
Fester Rückstand . .	13,10	12,76	12,58	12,07	14,25

	1. Stadium der Krankheit.		2. Stadium der Krankheit.		Gesunde Milch.
	1.	2.	1.	2.	
Butter	3,90	3,85	3,82	3,79	3,82
Käsestoff	5,24	5,10	5,00	4,95	6,84
Milchzucker	2,28	2,10	2,10	1,94	2,88
Feuerbeständige Salze	1,68	1,71	1,66	1,39	0,71
Specifisches Gewicht	1,0336	1,0330	1,0331	1,0291	1,0337

4668. Die Milch von gesunden Thieren zeigt bisweilen nach 24 oder 48 Stunden Veränderungen in ihrer Farbe, indem sie blau wird, welche Färbung manchmal erst nach mehreren Tagen entsteht. Aeltere Beobachter haben schon die Aufmerksamkeit auf diese Thatsache gelenkt, welche Bailleul im Bezirk von Havre und Yvetot zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die blaue Färbung erscheint zuerst als einzelne Flecken, worin man Büschel von Byssus zu beobachten glaubte.

Die Milch ist auch noch Gegenstand einer andern Veränderung derselben Art, wobei sie anstatt blau gelb wird.

Fuchs hat diese Erscheinungen untersucht und beobachtet, daß die blaue Milch ein besonderes Infusorium enthält, welches er Vibrio cyanogenus genannt hat. Dieses scheint selbst farblos zu seyn, allein man kann jede Art Milch blau färben, wenn man sie damit in Berührung bringt. Diese Thierchen können sich auch in einem Eibischaufguß, den sie schwach blau färben, vermehren, und man kann sie in dieser Flüssigkeit lange aufbewahren.

Die gelbe Milch soll das Vibrio xanthogenus enthalten, welches sich gerade so wie das vorhergehende verhält. Man findet es bisweilen auch in blauer Milch.

In dem nämlichen Stalle und bei derselben Fütterung zeigt die Milch nur von einigen Kühen allein diese Farbenerscheinungen. Der Gebrauch des Kochsalzes scheint dem besonderen Zustande, wodurch dieselben hervorgebracht werden, vorzubeugen.

Milch verschiedener Säugethiere.

4669. Frauenmilch. Die Frauenmilch, deren Zusammensetzung wir schon oben mitgetheilt haben, ist in ihren phy-

kalischen Eigenschaften der Kuhmilch ähnlich; ihr spec. Gewicht wechselt nach Fr. Simon, dem man die ausgedehntesten Untersuchungen über diesen Gegenstand verdankt, zwischen 1,030 und 1,034. Sie ist stets alkalisch und behält diese Eigenschaft mehrere Tage lang. Von der Kuhmilch unterscheidet sie sich besonders durch süßeren Geschmack und durch die Eigenschaft, daß daraus der Käsestoff durch verdünnte Säuren weniger leicht und vollständig gefällt wird. Auf Zusatz von Lab gerinnt sie nicht in dichten Klumpen wie die Kuhmilch, sondern vielmehr in einzelnen Flocken.

Wir theilen hier einige von Fr. Simon gemachte Analysen dieser Milch mit. *) Die erste ist das Mittel aus 14 Analysen, welche mit der zu verschiedenen Zeiten entnommenen Milch einer und derselben Frau angestellt worden sind; die zweite bezieht sich auf die Milch einer 36jährigen Frau; die dritte auf jene einer 20jährigen Amme:

	I.	II.	III.
Wasser	883,6	894,0	898,0
Feste Bestandtheile	116,4	106,0	102,0
Butter	25,3	38,0	28,8
Caseïn	34,3	34,0	32,0
Milchzucker und Extraktivstoff .	48,2	40,5	36,0
Feuerbeständige Salze . . .	2,3	1,8	

Die Analysen von Pfaff und Schwartz geben in der Frauenmilch 0,4407 Proc. Salze an, bestehend aus:

Phosphorsaurem Kalk	0,25
Phosphorsaurer Magnesia	0,05

*) In neuester Zeit hat Clemm einige Analysen der Frauenmilch gemacht, deren Resultate wir hier ebenfalls mittheilen wollen:

	I. 4 Tage nach der Geburt.	II. 9 Tage nach der Geburt.	III. 12 Tage nach der Geburt.	Mittel.
Wasser	87,9848	88,5818	90,5809	89,10
Fixe Stoffe	12,0152	11,4182	9,4191	10,90
Caseïn	3,5333	3,6912	2,9111	3,37
Butter	4,2968	3,5316	3,3454	3,71
Milchzucker und Extraktivstoffe .	4,1135	4,2979	3,1537	3,85
Salze	0,2066	0,1691	0,1939	0,19

D. Uebers.

Boussingault, Payen und ich haben in unserer Abhandlung über das Mästen des Viehes und die Milchbildung gezeigt, daß eine Melkkuh von derselben Weide zum Nutzen des Menschen eine Menge Nahrungsstoff nimmt, welche das Doppelte von jener überschreiten kann, die ein Mastochs davon aufnimmt; wir haben daraus geschlossen, daß Alles, was den Milchhandel auf Grundlagen zu stellen strebt, die geeignet sind, Vertrauen einzuflößen und zu verdienen, auch im höchsten Grade würdig sey, die Aufmerksamkeit der öffentlichen Verwaltung zu verdienen.

4667. Die Kuhmilch ist der Gegenstand einiger Veränderungen, und bietet in diesem Falle in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung bedeutende Verschiedenheiten dar. Einige von diesen Veränderungen hängen von einer Krankheit des Thieres selbst ab, die andern zeigen sich in der Milch erst nach 24 bis 48 stündigem Stehen.

Die Kühe sind einer unter dem Namen Maulseuche (cocotte) bekannten Krankheit ausgesetzt; die Milch, die sie dann geben, ist weniger flüssig; bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sie immer maulbeerartige granulirte Schleim- oder Eiterkügelchen. Bei der Behandlung mit Ammoniak wird sie schleimig; es zeigen sich an ihr bald die Erscheinungen der Fäulniß.

Bisweilen theilt ihr der Eiter einen so stinkenden Geruch mit, daß jede weitere Untersuchung unnütz wird und man sie nicht dem Verbrauche übergeben darf.

Wenn die Maulseuche in Paris herrscht, so hindert dieß die Milchleute nicht, ihre Milch feil zu bieten; man hat auch noch nie beobachtet, daß daraus nachtheilige Folgen für die Gesundheit erwachsen wären.

Fr. Simon hat vergleichend zwei Portionen Kuhmilch von verschiedenen Zitzen desselben Euters, wovon die eine gesund und die andere mit Pockenschorfen besetzt war, untersucht.

Die aus der kranken Zitze gemolkene Milch reagirte stark alkalisch, schmeckte schwach salzig, ließ unter dem Mikroskop viele Schleim- oder Eiterkörperchen wahrnehmen, wurde auf Zusatz von Ammoniak gallertartig, klärte sich bei längerem Ste-

Geschmack. Nach Stipriaan, Luiscius und Bondt enthält sie:

Wasser	63,2
Butter	5,8
Käsestoff	15,3
Milchzucker	4,2
Rahm	11,5
	100,0.

Hundemilch. Sie ist sehr dickflüssig, besitzt einen sehr unangenehmen thierischen Geruch und einen etwas salzigen, faden, nicht süßen Geschmack. Diese Milch enthält eine außerordentliche Menge fester Stoffe, welche über 30 Procent betragen kann. In der Hitze gesteht sie zu einem dicken Brei.

Ihr Serum gibt, wenn es im luftleeren Raume eingedampft worden, an kochenden Alkohol einen Stoff ab, der unter Einfluß der Salpetersäure gerade so wie der Harnstoff fest wird.

Ihre Butter scheint von flüchtigen Fettsäuren frei zu seyn; gewöhnlich krystallisirt sie in warzenförmigen Anhäufungen.

Conservirung der Milch.

4670. Die natürliche Milch wird gewöhnlich an Ort und Stelle verbraucht; wenn aber der Verbrauch an einem Orte geringer als die Milchproduktion ist, so muß man zu gewissen Mitteln, um die Milch aufzubewahren, seine Zuflucht nehmen.

Diese Mittel lassen sich in folgende drei zusammenfassen:

1°. Conservirung der natürlichen Milch;

2°. Aufbewahrung der unmittelbaren Milchbestandtheile, um wieder die Emulsion, woraus die Milch besteht, bereiten zu können.

3°. Fabrikation von Käse.

Wir haben gesehen, daß es Gay-Lussac gelungen ist, die Milch durchs Aufkochen sehr lange, selbst während der Sommerhitze aufzubewahren. Diese Conservirungsweise ist aber im Großen nicht anwendbar.

Man hat vorgeschlagen, die Milch zur Trockne einzudampfen. Allein dieses Verfahren ist im Großen schwierig anzu-

wenden; außerdem wird das erhaltene Milchpulver schnell ranzig und gibt keine Emulsion mehr, wenn man es mit Wasser zusammenbringt.

Appert bewahrt die natürliche Milch in vollen, gut zugestopften und einer Temperatur von 100° ausgesetzten Flaschen auf; allein das durch den Transport verursachte Schütteln scheidet immer einen Theil der Butter aus, die dann auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt.

Grimaud und Calais verwandeln die Milch in einen trocknen Teig, indem sie dieselbe durch einen Luftstrom, der ihr alles Wasser entzieht, gehen lassen. Der trockne Teig gibt, wenn er mit einer gewissen Menge Wassers vermengt wird, wieder die ursprüngliche Milch.

Braconnot hat zwei andere, von obigen verschiedene Verfahrungsarten ausgedacht.

Mau zieht frischen Käse mit kochendem Wasser aus, man setzt zum Käse 12 Theile doppeltkohlensaures Kali auf 500 Theile Käs und löst das Ganze in einer hinreichenden Menge kochenden Wassers auf. Diese Auflösung wird im Wasserbade unter beständigem Umrühren concentrirt. Wenn sie bis zu dem Punkt, wo sie ein gallertartiges Aussehen bekommt, gebracht ist, so trocknet man sie. Das so erhaltene Produkt läßt sich unendlich lange aufbewahren und kann zur See gebraucht werden.

Das zweite, von demselben Chemiker ausgemittelte Verfahren besteht in der Gerinnung von 3 Kilogrammen Milch durch Salzsäure bei einer Temperatur von ungefähr 45°. Man preßt aus und setzt zum erhaltenen Coagulum 10 Grammen krystallisirten kohlensauren Natrons, die in einer geringen Menge Wassers aufgelöst sind, so daß ungefähr ½ Kilogramm eines dicken Breies erhalten wird. Zu dieser Art Rahm wird ⅓ seines Gewichtes gepulverter Zucker gesetzt; der so erhaltene künstliche Rahm dient vollkommen zu Küchenzwecken in Fällen, wo es unmöglich ist, sich frische Milch zu verschaffen. *)

---

*) Zu den verschiedenen Mitteln, die Milch längere Zeit aufzubewahren, gehört auch eines von Donné vorgeschlagene, welches auf der Anwendung des Eises und eines passenden Apparates beruht, worin die kalt gehaltene Milch bewegt werden kann, damit die Butterkügelchen, die vermöge ihrer Eigenschwere immer zur Oberfläche em-

sikalischen Eigenschaften der Kuhmilch ähnlich; ihr spec.
wechselt nach Fr. Simon, dem man die ausgedehnt
tersuchungen über diesen Gegenstand verdankt, zwisch
und 1,034. Sie ist stets alkalisch und behält diese Ei
mehrere Tage lang. Von der Kuhmilch unterscheide
besonders durch süßeren Geschmack und durch die Ei
daß daraus der Käsestoff durch verdünnte Säuren weni
und vollständig gefällt wird. Auf Zusatz von Lab ge
nicht in dichten Klumpen wie die Kuhmilch, sondern
in einzelnen Flocken.

Wir theilen hier einige von Fr. Simon gema
lysen dieser Milch mit. *) Die erste ist das Mittel aus
lysen, welche mit der zu verschiedenen Zeiten entnommen
einer und derselben Frau angestellt worden sind; die z
zieht sich auf die Milch einer 36jährigen Frau; die d
jene einer 20jährigen Amme:

	I.	II.
Wasser	883,6	894,0
Feste Bestandtheile	116,4	106,0
Butter	25,3	38,0

Phosphorsaurem Eisenoxyd	0,0007
Phosphorsaurem Natron	0,04
Chlorkalium	0,07
Natron, vom milchsauren Natron herrührend .	0,03
	0,4407.

Eselsmilch. Diese Milch ist oft sauer und nähert sich in ihrer Zusammensetzung der Frauenmilch. Ihr spec. Gewicht schwankt zwischen 1,023 und 1,035 nach Fr. Simon und zwischen 1,030 und 1,035 nach Peligot. Sie gährt schwierig.

Stutenmilch. Sie unterscheidet sich von anderen Milcharten besonders durch ihren Reichthum an Lactos; übrigens ist sie arm an Fett, wovon sie nach van Stipriaan, Luiscius und Bondt nur ⅛ Proc. enthält. Ihr spec. Gewicht ist zu 1,0346 bis 1,045 gefunden worden. Die Tartaren bereiten aus dieser Milch ein weingeistiges Getränk, den sogenannten Kumiß, wozu sie in der That ihrer Zusammensetzung nach sehr geeignet seyn muß.

Ziegenmilch. Die Dichtheit der Ziegenmilch ist 1,036. Sie besitzt einen besondern Bocksgeruch und zwar zeigt ihn diejenige von dunkelhaarigen Ziegen in einem stärkeren Grade als jene von hellfarbigen Thieren. Dieser Geruch theilt sich auch der Butter mit. Der geronnene Käsestoff ist hart und zusammenhängend. *)

Schafsmilch. Sie ist sehr reich an festen Stoffen. Ihr spec. Gewicht wechselt zwischen 1,035 und 1,041; sie ist weniger flüssig als Kuhmilch und hat einen angenehmen Geruch und

*) Bisweilen, wiewohl selten, wird durch ein merkwürdiges Naturspiel auch von männlichen Individuen Milch secernirt. So hat man vor kurzem einen Ziegenbock von entschieden männlichem Geschlechte mit zwei Eutern an der Stelle, wo sie sich bei den Ziegen auch befinden, und aus welchen sich Milch ausdrücken ließ, beobachtet.

Diese Bocksmilch war kaum alkalisch, hatte große Neigung zum Sauerwerden und setzte ziemlich viel Rahm ab. Beim Verbrennen hinterließ sie 0,782 Proc. Asche. Nach der Analyse von Schloßberger enthielt sie:

Wasser	85,09
Fixe Stoffe	14,91
Butter	2,65
Milchzucker und in Alkohol lösliche Salze . . .	2,60
Casein und in Alkohol unlösliche Salze	9,66

[illegible]

Geschmack. Nach Stipriaan, Luiscius und
enthält sie:

Wasser	63,2
Butter	5,8
Käsestoff	15,3
Milchzucker	4,2
Rahm	11,5
	100,0.

Hundemilch. Sie ist sehr dickflüssig, besitzt ei
unangenehmen thierischen Geruch und einen etwas
faden, nicht süßen Geschmack. Diese Milch enthält ein
ordentliche Menge fester Stoffe, welche über 30 Proce
gen kann. In der Hitze gesteht sie zu einem dicken Br

Ihr Serum gibt, wenn es im luftleeren Raum
dampft worden, an kochenden Alkohol einen Stoff
unter Einfluß der Salpetersäure gerade so wie der
fest wird.

Ihre Butter scheint von flüchtigen Fettsäuren frei
gewöhnlich krystallisirt sie in warzenförmigen Anhäufun

ichneter Qualität, wenn er gut bereitet ist, der aber den Nach-
eil hat, daß er sich nicht lange aufbewahren läßt.

Die Fabrikation des Holländischen Käses ist verschie-
n; derselbe wird kalt und mit ganzer Milch bereitet.

Die Eigenschaften des Chesterkäses ändern sich nach der
Menge des darin enthaltenen Rahmes. In einigen Schweize-
ien nimmt man Abends einen Theil des Rahmes zum Buttern
und fügt die abgerahmte Milch zur Morgenmilch; in ande-
n setzt man allen Rahm hinzu und läßt einen Theil der ab-
rahmten Milch weg.

Der Roquefortter-Käse wird aus einem Gemisch von
iegen- und von Schafsmilch verfertiget. Die Fabrikations-
eise ist von den bisher beschriebenen wenig verschieden, aber
hat das Besondere, daß man den Käse in Kellern liegen
ßt, welche ganz besondere Bedingungen darbieten. Sie sind
n einen Kalkfelsen angebaut, der das Dorf Roquefort umgibt
nd worin man zahlreiche Klüfte bemerkt, durch welche kalte
uft einströmen kann. Die Temperatur dieser Keller ist also
hr niedrig. Chaptal hat beobachtet, daß am 21. August
787 ein Thermometer, welches im Schatten 23° R. zeigte,
ch $\frac{1}{4}$ stündigem Verweilen in der Nähe einer dieser schnellen
ftströme bis auf 4° über 0° gefallen war.

Eier.

Vauquelin, Ann. de Chim. LXXXI, 304; auc
V, 168. — John, chem. Schrift. II, 109. III, 29
Schweigg. Journ. XIV, 409. — Prout, philos. Tra
auch Schweigg. Journ. XXXVIII, 60. — Planche, J
IX, 1; auch Schweigg. Journ. XXXIX, 444. — G. B
Journ. XXXIX, 446. — Morin, Journ. de Pharm. I
Journ. de Pharm. X, 593. — Prevost und Dumas,
ces nat. IV, 47. — Dulong d'Astafort, Journ.
521. — Lecanu, Journ. de Pharm. XV, 1; auch T
XXI, N° 1, 253. — Dulk, Schweigg. Journ. LVIII,
und Walmé, Journ. de Pharm. XVI, 128. — Thu
Pharm. XVIII, 156. — Turpin, Ann. des sciences
auch Annal. d. Pharm. VII, 100. — Lassaigne, Journ.
193. — Schwann, Müllers Arch. f. Anat. u. Physiol
Bibra, Journ. f. prakt. Chem. VIII, 378. — Geisele
2. R. XI, 168. — Reinsch, Journ. f. prakt. Chem. XVI,
Ann. d. Chem. und Pharm. XL, 60. — Griepenkerl,
u. Pharm. XLI, 121. — Baudrimont und St. An
XVII, 1343; auch pharm. Centrl. Bl. 1844, 138. — G
Pharm. et de Chim. IX, 5, 81 u. 161; auch Buchn. Re
74. Compt. rend. XXI, 766; auch Journ. f. prakt. Chem.
Kodweiß, Annal. d. Chem. u. Pharm. LIX, 261. —

im Inneren mit einer Haut bekleidet ist, dem Eiweiß und dem Dotter.

Die Schale ist gewöhnlich ungefärbt; bisweilen jedoch zeigt sie verschiedene Farben, worunter die graue Farbe am häufigsten beobachtet werden kann. Die Schalen sind nicht undurchdringlich; sie sind voller Poren, welche der Luft den Durchgang gestatten. Der Sauerstoff dieser Luft spielt ohne Zweifel eine wichtige Rolle bei den chemischen Erscheinungen, von welchen die Entwicklung des Vögelchens begleitet ist.

Vauquelin und Proust haben die Hühner-Eierschalen analysirt und darin gefunden:

	Vauquelin.	Proust.
Kohlensauren Kalk	89,6	97
Phosphorsauren Kalk nebst etwas phosphorsaurer Magnesia	5,7	1
Thierische, schwefelhaltige Substanz . .	4,7	2

Die Schale ist innen mit einer dünnen Haut überzogen, welche nach Vauquelin aus coagulirtem Albumin besteht, *) dieselbe beträgt ungefähr $\frac{2}{1000}$ vom Gewicht des Eies und hinterläßt nach der Einäscherung eine geringe Menge Asche, die aus phosphorsaurem Kalk besteht. Am stumpferen Ende des Eies ist sie in einer gewissen Ausdehnung von der Schale losgemacht und die auf diese Weise gebildete Höhlung enthält Luft, welche nach den Untersuchungen von Bischof sogar reicher an Sauerstoff als die äußere Luft sein soll. **)

---

*) Die Eihaut, membrana putaminis, ist von Scherer analysirt worden, welcher darin nach Abzug der Aschenbestandtheile gefunden hat:

	I.	II.
Kohlenstoff	50,674	51,492
Wasserstoff	6,608	
Stickstoff	16,761	
Sauerstoff und Schwefel . . .	25,957	
	100,000.	

Dieses Gebilde weicht also in seiner Zusammensetzung vom Albumin ab und scheint sich in dieser Beziehung mehr den hornartigen Gebilden anzuschließen. D. Uebers.

**) Dulk hat ebenfalls die in den Eiern enthaltene Luft analysirt und auch gefunden, daß sie in den unbebrüteten Eiern mehr als gewöhnlich, nämlich 25 bis 26 Proc. Sauerstoff enthält, daß aber in den bebrüteten Eiern der Sauerstoffgehalt sich wieder vermindert, wogegen dann Kohlensäure bemerkbar wird, deren Menge auf Kosten des Sauerstoffgehaltes mit der fortschreitenden Entwicklung des Hühnchens im Ei zu-

Das Eiweiß stellt eine ziemlich concentrirte Albuminlösung dar, die in sehr dünnen zelligen Säcken eingeschlossen ist, welche letzteren aber fest genug sind, um das Eiweiß zu behalten und ihm ein besonderes gallertartiges Aussehen zu geben. Die äußeren Zellen enthalten eine weniger concentrirte Albuminlösung als diejenigen, welche den Dotter umgeben. Das Eiweiß enthält 12 bis 13,8 Procent Albumin.

Es gerinnt bei 75°. Beim Vermischen mit Wasser erhält man niemals eine ganz klare Auflösung, denn die daraus herrührenden zerrissenen und natürlich unlöslichen Zellenhäute trüben immer die Durchsichtigkeit der Flüssigkeit. Aus demselben Grunde läßt sich das Albumin des Eiweißes nur sehr langsam filtriren. Um es gehörig flüssig zu machen und um eine klare Auflösung zu erhalten, braucht man nur einen Tropfen Kalilauge, welche die Häute auflöst, hinzuzufügen.

Das Eiweiß enthält beinahe immer Natron und Chlornatrium; außerdem findet man darin Spuren von in Alkohol löslichem Extraktivstoff.

Proust hat die Natur und Menge der im Eiweiß enthaltenen unorganischen Stoffe bestimmt. Die Resultate, die er durch Einäscherung dieser Substanz und Analyse der Asche erhalten hat, sind folgende:

	I.	II.	III.
Schwefelsäure	0,29	0,15	0,18
Phosphorsäure	0,45	0,46	0,48
Chlor	0,94	0,93	0,87
Kali und Natron, zum Theil als kohlensaure Salze	2,92	2,93	2,72
Kalk und Magnesia, auch zum Theil als kohlensaure Verbindungen	0,30	0,25	0,22

---

abnimmt, immer aber in einem relativen Verhältnisse mit dem Sauerstoffe bleibt, so daß die Luft aus einem Ei, in welchem das Hühnchen bereits lebte, 8 Proc. Kohlensäure und 18 Proc. Sauerstoff zeigte.

Aber nach neueren Versuchen von [illegible] enthält die Luft in unbebrüteten Eiern nicht mehr Sauerstoff als die atmosphärische Luft, ja in ganz frischen Eiern wurden nur 17,9 bis 19,5 Proc., und in einigen Wochen alten Eiern die gewöhnliche Menge, nämlich 20 bis 21 Proc. Sauerstoff gefunden. D. Uebers.

Der Dotter oder das Eigelb bildet den mittleren Theil des Eies und ist vom Weißen durch eine Membran getrennt, welche von zwei Bändern, Chalazen genannt, an den äußeren Zellen befestiget ist. Der Dotter stellt eine wirkliche Emulsion dar, gebildet von einer wässerigen Auflösung des Vitellins, worin ein besonderes Oel, das seit langer Zeit unter dem Namen Eieröl bekannt ist, im vertheilten Zustande sich befindet. Um dieses zu isoliren, begnügt man sich in den Apotheken, die Dotter der hartgesottenen Eier zu rösten, bis sie fett werden, und sie hierauf auszupressen. Man gewinnt auf diese Weise aus jedem Dotter ungefähr 3 Grammen eines dicken, röthlichgelb gefärbten Oeles, welches beim Erkalten gesteht. Es besitzt einen eigenthümlichen Geruch und angenehmen Geschmack. Da es fast immer Theilchen fremder thierischer Stoffe enthält, so wird es sehr schnell ranzig. Um es zu reinigen und länger aufzubewahren, müßte man es in Aether lösen.

Das Eieröl besteht nach den Versuchen von Gobley zum großen Theil aus Oleïn und Margarin; außerdem enthält es Cholestearin, welches von Lecanu im Eigelb entdeckt worden ist, und einen Farbstoff; aber Schwefel und Phosphor, die im Dotter vorhanden sind, konnte Gobley im Eieröl selbst nicht auffinden.

Wird das Eigelb, nachdem man es von dem größten Theile des darin enthaltenen Wassers befreit hat, mit kochendem Alkohol oder Aether behandelt, so erhält man beim Verdampfen der Auflösung zuerst das Eieröl und hierauf eine weiche klebrige Masse, welche Gobley als eine Verbindung von Ammoniak mit Oelsäure, Margarinsäure und Phosphoglycerinsäure erkannt hat. Die Phosphoglycerinsäure oder Glycerinphosphorsäure, welche vor kurzem Pelouze entdeckt hat, ist eine Verbindung von Phosphorsäure mit wasserfreiem Glycerin.

Der in Aether und Alkohol unlösliche Theil des Dotters besteht größtentheils aus jenem albuminartigen Stoffe, welchen wir Vitellin genannt und schon im 7. Bande S. 598 beschrieben haben. Wir haben hier noch hinzuzufügen, daß das Vitellin auch etwas Schwefel in seiner Mischung enthält.

Gobley hat in 100 Theilen des Eidotters gefunden:

Wasser	51,486
Vitellin	15,760
Margarin *) und Oleïn	21,304
Cholestearin	0,438
Oelsäure und Margarinsäure	7,226
Phosphoglycerinsäure	1,200
Salzsaures Ammoniak	0,034
Chlornatrium, Chlorkalium und schwefelsaures Kali	0,227
Phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia	1,022
Fleischextrakt	3,300
Ammoniak, stickstoffhaltige Substanz, rothen und gelben Farbstoff, Spuren von Milchsäure und Eisen	0,853

Prout hat durch Einäscherung des Eidotters mit salpetersaurem Kali und hierauf (zur Bestimmung der Alkalien) mit salpetersaurem Kalk die Menge der darin enthaltenen unorganischen Stoffe bestimmt und folgendes Resultat enthalten:

	I.	II.	III.
Schwefelsäure	0,21	0,06	0,19
Phosphorsäure	3,56	3,50	4,00
Chlor	0,39	0,28	0,44
Kali und Natron, zum Theil als kohlensaure Salze	0,50	0,27	0,51
Kalk und Magnesia, auch zum Theil als kohlensaure Salze	0,68	0,61	0,67

4672. Dieß ist die allgemeine Zusammensetzung des Eies. **Prout** hat einige Versuche zu dem Zwecke angestellt, das relative Gewicht der verschiedenen, das Ei constituirenden Theile zu bestimmen. Er hat gezeigt, daß dieses Gewicht ein veränderliches ist; indessen kann man im Mittel von Versuchen an zehn Eiern folgende Verhältnisse annehmen: Wenn das ganze Ei 1000 Theile wiegt, so beträgt das Gewicht der Schale und

*) **Kodweiß** hat sich durch genaue Versuche überzeugt, daß im Eidotter neben Margarin auch Stearin vorhanden ist. Er hat das Eieröl verseift und durch Zersetzung der erhaltenen Seife außer der Oelsäure und Margarinsäure auch die Stearinsäure erhalten. D. Uebers.

ren Haut 106,9, dasjenige des Weißen 604,2, endlich jenes
s Dotters 288,9.

Wenn man die Eier an freier Luft aufbewahrt, so ver-
ren sie nach Prout täglich 3 bis 4 Centigrammen von ihrem
wicht und nach Verlauf von zwei Jahren findet man alle
e Theile zu einer festen Masse eingetrocknet, welche das kleine
de des Eies einnimmt. Bringt man sie in diesem Zustande
eder ins Wasser, so absorbiren sie viel davon und nehmen
s zu einem gewissen Grade die Eigenschaften der frischen Eier
eder an, wenigstens entwickeln sie keinen Geruch nach Schwe-
lwasserstoff.

Läßt man ein frisches Ei in Wasser kochen, so verliert es
bis 3 Procent von seinem Gewichte, indem es an diese Flüs-
keit einige Salze abtritt, welche die Schale oder selbst die
neren Theile enthalten. Die Flüssigkeit setzt beim Verdam-
en kohlensauren Kalk und ein wenig phosphorsauren Kalk ab
d hält Natron, schwefelsaures und phosphorsaures Natron
bst Chlornatrium mit Spuren thierischer Stoffe zurück.

Die Veränderungen, welche während des Brütens im
i statt finden, sind aufmerksamer in Beziehung auf die all-
ählige Entwicklung der Organe des Embryo als hinsichtlich
r diese Entwicklung begleitenden chemischen Erscheinungen stu-
rt worden. Man hat schon lange dargethan, daß das Ge-
icht eines bebrüteten Eies täglich sich vermindert. Nach den
ersuchen von Prout verlöre auf diese Weise das Ei während
eiwöchentlicher Bebrütung ungefähr $\frac{1}{6}$ von seinem Gewichte,
h. achtmal so viel als es während derselben Zeit unter den
wöhnlichen Umständen verlieren würde. Dieser Verlust rührt
im Theil von Wasser her, welches durch die Poren der Schale
rdunstet, und zum Theil von einer wirklichen Respiration,
elche zum Zweck hat, einen Theil der organischen Elemente
es Eies in Wasser und in Kohlensäure zu verwandeln.

Diese schon von älteren Beobachtern erkannte und klar
usgesprochene Respiration des Eies ist durch die Versuche von
Baudrimont und Martin-Saint-Ange deutlich bewiesen
orden. Diese Beobachter haben Eier in einem hermetisch
erschlossenen Raume, dessen Temperatur sie durch künstliche
Mittel erhöhten, ausbrüten lassen. Eine besondere Einrichtung

des Apparates, jener ähnlich, die man zur Bestimmung der Gase des Blutes anwendet, gestattete übrigens, die die Eier umgebende atmosphärische Luft beständig zu erneuern. Die innere, langsam aufgesaugte Luft gab an die Verdichtungsapparate alles Wasser und alle Kohlensäure ab, womit sie bei ihrer Berührung mit den Eiern beladen wurde, und wurde durch reine, von Wasser und Kohlensäure freie Luft ersetzt. Durch Vergleichung des von den Eiern erlittenen Verlustes mit der Gewichtszunahme der Condensationsapparate haben Baudrimont und Martin-Saint-Ange wahrgenommen, daß diese beiden Quantitäten weit entfernt waren, miteinander übereinzustimmen, und daß das Gewicht der condensirten Produkte dasjenige, welches den von den Eiern erlittenen Verlust ausdrückte, merklich überstieg. Sie schreiben diesen Ueberschuß mit Recht dem während der Brütezeit absorbirten Sauerstoff zu. Wir theilen hier die Zahlen mit, die sie bei einem Versuche, der drei Tage lang gedauert hatte, erhalten haben:

Verdichtetes Wasser	5,1950
Gebildete Kohlensäure	0,7840
	5,9790
Von den Eiern erlittener Gewichtsverlust . .	4,9455
Gewichtsüberschuß der gesammelten Produkte .	1,0335.

Man kann also die Respirationserscheinung am Ei als eine festgestellte Thatsache betrachten. Es ist dieß übrigens eine nothwendige Verrichtung, denn die Blutbildung muß beim jungen Vogel auf directe Weise stattfinden, während sie beim Fötus der Säugethiere mittelst des Mutterblutes geschieht.

4673. Die Veränderungen, welche in der Zusammensetzung der das Ei constituirenden Theile während der Zeit des Ausbrütens stattfinden und die wahrscheinlich mit der erwähnten Sauerstoffaufnahme verknüpft sind, sind klar und sehr wichtig, aber leider ist es schwierig, sie zu verfolgen und besonders sie zu erklären. Alles, was man in dieser Beziehung weiß, beschränkt sich auf die Data, die aus den schon etwas alten Analysen von Prout hervorgehen.

Nach Verlauf der ersten Woche hat das Ei 5 Procent von seinem Gewichte verloren; das Weiße ist flüssiger geworden und

coagulirte wie sauer gewordene Milch in Klümpchen, welche ein gelbliches, in Alkohol lösliches Oel enthielten. Prout betrachtet dieses Eiweiß als eine Modifikation des gewöhnlichen Albumins. Was den Dotter betrifft, so ist dieser specifisch leichter als das Weiße geworden; auch legt er sich am obern Theil der Schale an und schöpft so zu sagen an der Quelle den zur Entwicklung des Keimes nöthigen Sauerstoff. Außerdem findet zwischen dem Weißen und Dotter ein Austausch der Bestandtheile statt. Die Salze des Eiweißes gehen in den Dotter über und dieser verliert einen Theil seines Oeles, behält aber allen zur Entwicklung des Knochensystemes des jungen Vogels nöthigen Phosphor. Die Zusammensetzung des Gases, welches den innern Raum des Eies erfüllt, hat sich ebenfalls geändert; dasselbe enthält ungefähr nur 15 anstatt 21 Proc. Sauerstoff.

Ein eine Woche lang bebrütetes Ei enthält in 1000 Theilen:

Unverändertes Albumin	232,8
Verändertes Albumin	179,8
Amniosflüssigkeit, Häute und Gefäße	97,0
Embryo	22,0
Dotter	301,3
Schale und Verlust	167,1
	1000,0.

Der Dotter hat beim Einäschern 0,6 Chlor und 0,8 Alkali geliefert.

Am Ende der zweiten Woche beträgt der Verlust des Eies 13 Procent; der Embryo hat schon ein beträchtliches Volumen bekommen und scheint sich auf Kosten des Eiweißes entwickelt zu haben, welches in demselben Verhältnisse sich vermindert hat; das Albumin erscheint übrigens concentrirter und wird beim Kochen härter; der Dotter hingegen hat seine ursprüngliche Dichtheit und sein früheres Volumen wieder angenommen, aber er hat schon einen großen Theil seines Phosphors verloren, der zur Bildung der Knochen des jungen Vogels verwendet wurde. Das Ei enthält dann:

Unverändertes Albumin	175,5
Amniosflüssigkeit, Häute rc.	273,5
Embryo	70,0
Dotter	250,7
Schale und Verlust	230,3
	1000,0.

Am siebenzehnten Tage haben Dotter und Amniosflüssigkeit beim Einäschern gegeben:

	Dotter.	Amniosflüssigkeit.
Schwefelsäure	0,10	0,34
Phosphorsäure	2,50	1,70
Chlor	0,30	0,08
Kali und Natron (zum Theil als kohlensaure Salze)	0,56	2,40
Kalk und Magnesia	0,75	1,10

Das Ausbrüten ist am Ende der dritten Woche beendigt; das Ei hat dann 16 Theile von seinem Gewichte verloren; das Weiße ist fast ganz verschwunden und der beträchtlich verminderte Dotter ist im Bauche des jungen Vogels enthalten. Das Ei besitzt dann folgende Zusammensetzung:

Albumin und Häute	29,5
Embryo	555,1
Dotter	167,7
Schale und Verlust	247,7
	1000,0.

Folgende Tabelle gibt das Resultat der Einäscherung von zwei vollkommen ausgebrüteten Eiern, das Gewicht zu 1000 angenommen.

Theile des Eies.	Ei No. 1. Schwefelsäure.	Ei No. 1. Phosphorsäure.	Ei No. 1. Chlor.	Ei No. 1. Kali und Natron zum Theil als Carbonate.	Ei No. 1. Kalk und Magnesia zum Theil als Carbonate.	Ei No. 2. Schwefelsäure.	Ei No. 2. Phosphorsäure.	Ei No. 2. Chlor.	Ei No. 2. Kali und Natron zum Theil als Carbonate.	Ei No. 2. Kalk und Magnesia zum Theil als Carbonate.
Rest des Weißen und Membran	0,04	0,12	0,09	0,23	0,12	0,03	0,13	0,09	0,25	0,12
Das Thier	0,44	3,02	0,55	2,26	2,58	0,21	2,71	0,68	2,12	2,60
Der Dotter	0,04	1,06	0,03	0,06	1,26	0,02.	1,23	0,06	0,03	1,10
Summe	0,52	4,20	0,67	2,55	3,96	0,26	4,07	0,83	2,40	3,82
Summe der nämlichen Substanzen in den frischen Eiern	0,50	4,01	1,33	3,42	0,98	0,37	4,48	1,31	3,23	0,99

des Apparates, jener ähnlich, die man zur Bestimmung
des Blutes anwendet, gestattete übrigens, die die Ei
bende atmosphärische Luft beständig zu erneuern. Die imm
sam aufgesaugte Luft gab an die Verdichtungsapparate all
und alle Kohlensäure ab, womit sie bei ihrer Berüh
den Eiern beladen wurde, und wurde durch reine, wa
und Kohlensäure freie Luft ersetzt. Durch Vergleichung
den Eiern erlittenen Verlustes mit der Gewichtszuna
Condensationsapparate haben Baudrimont und M
Saint-Ange wahrgenommen, daß diese beiden Q
weit entfernt waren, miteinander übereinzustimmen,
das Gewicht der condensirten Produkte dasjenige, wel
von den Eiern erlittenen Verlust ausdrückte, merklich
Sie schreiben diesen Ueberschuß mit Recht dem wäh
Brütezeit absorbirten Sauerstoff zu. Wir theilen hier
len mit, die sie bei einem Versuche, der drei Tage
dauert hatte, erhalten haben:

Verdichtetes Wasser	5
Gebildete Kohlensäure	0
	5

coagulirte wie sauer gewordene Milch in Klümpchen, welche ein gelbliches, in Alkohol lösliches Oel enthielten. Prout betrachtet dieses Eiweiß als eine Modifikation des gewöhnlichen Albumins. Was den Dotter betrifft, so ist dieser specifisch leichter als das Weiße geworden; auch legt er sich am obern Theil der Schale an und schöpft so zu sagen an der Quelle den zur Entwicklung des Keimes nöthigen Sauerstoff. Außerdem findet zwischen dem Weißen und Dotter ein Austausch der Bestandtheile statt. Die Salze des Eiweißes gehen in den Dotter über und dieser verliert einen Theil seines Oeles, behält aber allen zur Entwicklung des Knochensystemes des jungen Vogels nöthigen Phosphor. Die Zusammensetzung des Gases, welches den innern Raum des Eies erfüllt, hat sich ebenfalls geändert; dasselbe enthält ungefähr nur 15 anstatt 21 Proc. Sauerstoff.

Ein eine Woche lang bebrütetes Ei enthält in 1000 Theilen:

Unverändertes Albumin	232,8
Verändertes Albumin	179,8
Amniosflüssigkeit, Häute und Gefäße	97,0
Embryo	22,0
Dotter	301,3
Schale und Verlust	167,1
	1000,0.

Der Dotter hat beim Einäschern 0,6 Chlor und 0,8 Alkali geliefert.

Am Ende der zweiten Woche beträgt der Verlust des Eies 13 Procent; der Embryo hat schon ein beträchtliches Volumen bekommen und scheint sich auf Kosten des Eiweißes entwickelt zu haben, welches in demselben Verhältnisse sich vermindert hat; das Albumin erscheint übrigens concentrirter und wird beim Kochen härter; der Dotter hingegen hat seine ursprüngliche Dichtheit und sein früheres Volumen wieder angenommen, aber er hat schon einen großen Theil seines Phosphors verloren, der zur Bildung der Knochen des jungen Vogels verwendet wurde. Das Ei enthält dann:

Unverändertes Albumin	175,5
Amniosflüssigkeit, Häute ꝛc. . . .	273,5
Embryo	70,0
Dotter	250,7
Schale und Verlust	230,3
	1000,0.

Am siebenzehnten Tage haben Dotter und Amniosflüssigkeit beim Einäschern gegeben:

	Dotter.	Amniosflüssigkeit.
Schwefelsäure	0,10	0,34
Phosphorsäure	2,50	1,70
Chlor	0,30	0,68
Kali und Natron (zum Theil als kohlensaure Salze)	0,56	2,40
Kalk und Magnesia	0,75	1,10

Das Ausbrüten ist am Ende der dritten Woche beendiget; das Ei hat dann 16 Theile von seinem Gewichte verloren; das Weiße ist fast ganz verschwunden und der beträchtlich verminderte Dotter ist im Bauche des jungen Vogels enthalten. Das Ei [redacted]

Theile des Eies.	Ei No. 1.					Ei No. 2.				
	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Chlor.	Kali und Natron zum Theil als Carbonate.	Kalk und Magnesia zum Theil als Carbonate.	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Chlor.	Kali und Natron zum Theil als Carbonate.	Kalk und Magnesia zum Theil als Carbonate.
Rest des Weißen und Membran	0,04	0,12	0,09	0,23	0,12	0,03	0,13	0,09	0,25	0,12
Das Thier	0,44	3,02	0,55	2,26	2,58	0,21	2,71	0,68	2,12	2,60
Der Dotter	0,04	1,06	0,03	0,06	1,26	0,02	1,23	0,06	0,03	1,10
Summe	0,52	4,20	0,67	2,55	3,96	0,26	4,07	0,83	2,40	3,82
Summe der nämlichen Substanzen in den frischen Eiern	0,50	4,01	1,33	3,42	0,98	0,37	4,48	1,31	3,23	0,99

Läßt man Samen im Moment des Ausfließens in Alkohol von 0,833 fallen und ihn einige Augenblicke mit dieser Flüssigkeit in Berührung, so wird er undurchsichtig und bildet eine Art Fadenknäuel, als wenn er in diesem Zustande aus dem ductus deferens ausgetreten wäre. Er verliert auf diese Art die Eigenschaft, wieder flüssig zu werden. Beim Trocknen bleibt er faserig wie zuvor, undurchsichtig und schneeweiß. Wasser erweicht ihn nach und nach und löst davon bei verlängertem Kochen nur sehr geringe Quantitäten auf.

Die vom Wasser aufgelöste und zur Trockne eingedampfte Portion löst sich wieder in dieser Flüssigkeit zum Theil in der Kälte und zum Theil in der Wärme; Galläpfelaufguß bringt in diesen Auflösungen einen Niederschlag hervor.

Der unlösliche Theil wird auch von verdünnten Aetzlaugen nicht gelöst.

Concentrirte Schwefelsäure löst das in Alkohol gebildete Coagulum, welche Auflösung durch Wasser gefällt wird. Der Niederschlag löst sich nicht in warmem Wasser.

Von Salpetersäure wird es gelb gefärbt, ohne davon aufgelöst zu werden. In der Wärme aber entsteht eine Auflösung, welche durch Wasser präcipitirt wird.

Essigsäure macht es gallertartig und durchscheinend und löst es auf, wenn man die mit Wasser verdünnte Flüssigkeit kochen läßt. Die Auflösung ist nicht vollkommen klar; sie wird durch gelbes Cyaneisenkalium gefällt, aber nicht durch kohlensaures Ammoniak oder Sublimat; Galläpfelaufguß erzeugt darin einen Niederschlag, der sich nur langsam absetzt.

Das durch Alkohol gebildete Coagulum löst sich auch in der Wärme in Kalilauge von mittlerer Concentration und wird aus dieser Auflösung durch Essigsäure nicht niedergeschlagen.

Wenn man die Samenflüssigkeit in Wasser fallen läßt, so sinkt sie darin zu Boden und coagulirt darin unter Bildung einer faserigen Masse, welche sich beim Umrühren zu Fasern vertheilt; diese lösen sich, wenn sie aus dem Wasser genommen sind, in Essigsäure auf, welche Auflösung durch gelbes Cyaneisenkalium gefällt wird. Läßt man diese Fasern lange Zeit im Wasser, so erleiden sie die nämliche Veränderung, welche die Samenflüssigkeit selbst erleidet, d. h. sie werden auflöslich, wobei sie jedoch

einen aus sehr fein vertheilten und langsam sich absetzenden Flocken gebildeten Rückstand hinterlassen. In Essigsäure ist dieser Rückstand beinahe unauflöslich.

Wird die wässerige Auflösung im Wasserbade eingedampft, so entwickelt sie den Geruch der Samenflüssigkeit, wird gegen das Ende zu undurchsichtig und läßt auf dem Glase einen fast unsichtbaren Firniß zurück, der beim Befeuchten mit Wasser undurchsichtig wird, anschwillt, vom Glase sich ablöst und in geringer Menge sich in Wasser löst. Die eingedampfte Auflösung gibt an absoluten Alkohol eine geringe Menge extraktiver Materie ab, welche Lackmus stark röthet. Alkohol von 0,833 löst eine andere Portion davon auf. Die beiden aufgelösten Stoffe besitzen die Eigenschaften der Fleischextrakte.

Der lösliche Theil des Samens gibt nach dem Trocknen und Ausziehen mit Alkohol an kochendes Wasser eine gewisse Menge Extraktivstoff ab, der die Auflösung färbt und nach dem Eindampfen in Form einer gelblichen, durchscheinenden, rissigen, in Wasser löslichen Masse zurückbleibt. Diese Auflösung gibt mit neutralem essigsaurem Bleioxyd, Zinnchlorür, salpetersaurem Silberoxyd und Galläpfelaufguß schleimige und voluminöse Niederschläge.

Der in Wasser unauflösliche Theil löst sich in Essigsäure nicht und nur theilweise in verdünnter und kalter Kalilauge.

Die alkalische Auflösung gibt, wenn sie mit Essigsäure neutralisirt worden, mit Galläpfelaufguß einen Niederschlag; wird sie eingedampft und mit Wasser erschöpft, so bleibt eine organische Materie in Form einer schleimigen Masse zurück.

Knochen.

Hatchett, Trommsd. Journ. IX, N° 2, 226. —
Journ. III, 264. — Merat-Guillot, Ann. de C
auch Crells chem. Annal. 1801, N° 1, 163. — Fourcroy
Ann. de Chim. XLVII, 244; auch Gilb. Annal. X
n. Journ. I, 555. Ann. de Chim. LVII, 37; auch
189. Ann. de Chim. LXIV, 190. LXXII, 282. -
Trommsd. Journ. X, N° 2, 66. — Josse, Trommsd
328. — Klaproth, Gehl. n. Journ. III, 625. — Be
Journ. IV, 119. VI, 591. Gehl. Journ. III, 1. —
di matematica et di Fisica 1805, XII, N° 2, 73; au
177. — Gay-Lussac, Ann. de Chim. LV, 258; au
696. — Chevreul, Ann. du mus. d'histoire nat.
Chim. LVII, 45; auch Gehl. Journ. II, 192. Ann. g
Schweigg. Journ. XXXII, 495. — Proust, Journ
224; auch Gehl. Journ. II, 187. — Vogelsang, Trom
N° 2, 91. — Schreyer, Miescher: de inflammatione
1836 p. 48. — Hildebrandt, Schweigg. Journ. VI
Phil. Ann. XI, 309. — Bostock, med. chir. Tran
Schweigg. Journ. XXII, 434. — Du Menil, Tromm
N° 1, 273. Arch. d. Pharm. 2. R. VI, 291. — Bran

145. — Landgrebe, Schweigg. Journ. LV, 455. — Aubergier u. Bravard, Journ. de Chim. méd. VI, 376; auch Schweigg. Journ. LX, 352. — Wurzer, Journ. f. prakt. Chem. II, 517. — J. Müller, Pogg. Annal. XXXVIII, 295 u. 476. — Marchand, Pogg. Annal. XXXVIII, 353. Journ. f. prakt. Chem. XXVII, 83. Lehrb. d. physiolog. Chem. I, Berlin. 1842. — Rees, Lond. and Edinb. phil. Mag. Aug. 1838; auch Journ. f. prakt Chem. XV, 442. Journ. de Chim. méd. 2. sér. VI, 70. Phil. Mag. Jan. 1840; auch Journ. de Chim. méd. 2. sér. VII, 13. — Sebastian, Nat. Tydschrift. 1838, I, 4. — Erdmann, Journ. f. prakt. Chem. XIX, 446. — Kersten, Pogg. Annal. LIII, 390. — Ragsby, Rokitanskys Handb. d. pathol. Anat II. — Valentin, dessen Repert. f. Anat. u. Physiologie. — Frerichs, Annal. d. Chem. u. Pharm. XLIII, 251. — Bogner, Valentins Repert. f. Anat. u. Physiol. 1842, 394. — Bischoff, v. Leonh. u. Bronns Jahrb. d. Min. 1842, 145. — Nasse, Journ. f. prakt. Chem. XXVII, 274. — Fr. Simon, dessen Beiträge zur physiol. u. patholog. Chem. I, 241. — Girardin u. Preißer, Ann. de Chim. et de Phys. 3. sér. IX, 370; auch Journ. f. prakt. Chem. XXIX, 314. — Lehmann, Schmidt'sche Jahrb. XXXVIII, 277. Lehrb. d. physiolog. Chem. I, 151. — Middleton u. Daubeny, Edinb. new phil. Journ. XXXVII, 285. — Bussy, Journ. de Pharm. 2. sér. VI, 433. — v. Bibra, chem. Unters. über die Knochen und Zähne ꝛc. Schweinfurt. 1844. Simons Beitr. zur physiol. u. pathol. Chem. I, 245. Journ. f. prakt. Chem. XII, 166. Annal. d. Chem. u. Pharm. L, 151. LVII, 356. — J. Stark, the Edinb. med. and surg. Journ. CLXIII, 308; auch pharm. Ctrl. Bl. 1845, 330. — Boussingault, Ann. de Chim. et de Phys. 1846, XVI, 486; auch Annal. d. Chem. u. Pharm. LIX, 322. — Meyer, Annal. d. Chem. u. Pharm. XLV, 369. — Schmidt, Annal. d. Chem. u. Pharm. LXI, 329.

4675. Die Knochen sind widerstehende Organe, die bestimmt sind, die weichen Theile des Organismus zu halten und zu beschützen; sie bestehen wesentlich aus zwei Elementen: einem unorganischen erdigen Theil, der ihnen die zu ihren Verrichtungen erforderliche Festigkeit gibt, und aus einem organischen Gewebe, gebildet von einer knorpeligen Substanz und von Gefäßen und Nerven, die man in allen mit Vitalität begabten Organen antrifft. Aeußerlich sind sie von einer sehr gefäßreichen Haut bedeckt, die man Knochenhaut, **Periosteum**,

nannt, bestehen.

Der schwedische Chemiker Gahn hat zue
der unorganische Theil der Knochen hauptsächli
saurem Kalk gebildet ist; außerdem enthält er k
ein wenig Fluorcalcium, Magnesia, wahrsche
phat, und einige Spuren von Eisenoxyd und Ma
ist leichter als diesen unorganischen Theil der
liren. Man braucht nur die Knochen bei Zutr
zu glühen, um alle organischen Substanzen g
und um einen vollkommen weißen erdigen Ri
brannte Knochen) zu bekommen, der gewöhnli
liche Form der Knochen beibehält. Glüht man
verschlossenen Gefäßen, so werden die organis
statt zu verbrennen, nur verkohlt, und man erh
zen Rückstanz (Knochenkohle), der zur Bereitung
zes oder schwarzgebrannten Elfenbeines dient.

Es ist leicht, aus den weißgebrannten Kn
ganischen Stoffe, woraus sie bestehen, auszuzieh
bereits, nach welchem Verfahren daraus der P
nen werden kann. Die Zusammensetzung des
enthaltenen phosphorsauren Kalkes wird nach B
die Formel $3 Ph_2 O_5 + 8 Ca O$ ausgedrückt.
wie Mitscherlich bemerkt hat, wohl seyn,
etwas mehr Kalk enthalte und daß seine Zusamm

tion der Phosphate stände. *) Um in den calcinirten Knochen die Gegenwart der Magnesia zu beweisen, löst man sie in Salpetersäure, fügt zur Flüssigkeit Ammoniak, bis sie sich zu trüben anfängt und präcipitirt die Phosphorsäure mittelst essigsauren Bleioxydes; man filtrirt und scheidet den Kalk mit oxalsaurem Ammoniak ab; nach einer neuen Filtration erhält man eine Auflösung, die nach dem Eindampfen und Glühen einen Rückstand von Magnesia gibt, die mit einigen Spuren Eisen- und Manganoxydes gemengt ist.

Was das Fluorcalcium anbelangt, so kann man sich von seiner Gegenwart überzeugen, wenn man eine gewisse Menge calcinirter und gepulverter Knochen in einer Platinschale mit Schwefelsäure zersetzt. Die beim Erwärmen entweichenden Dämpfe ätzen eine darüber gelegte Glasplatte.

Man findet in den weißgebrannten Knochen eine geringe Menge schwefelsauren Kalk, der vor der Calcination noch nicht darin sich befand. Die Schwefelsäure bildet sich in der That nur durch Oxydation des Schwefels, den die in den Knochen befindlichen thierischen Stoffe enthalten.

Man kann die erdigen Substanzen aus den Knochen vollkommen ausziehen, wenn man sie in der Kälte mit verdünnter Salzsäure digerirt; die unorganischen Salze lösen sich auf und die Knorpelsubstanz bleibt mit den Gefäßen in Form einer weichen, biegsamen und durchscheinenden Masse zurück, die sich beim Kochen mit Wasser fast ganz zur Gallerte auflöst. Die Salzsäure löst übrigens, selbst in der Kälte, mit den unorganischen Salzen einen Theil der thierischen Substanz auf. Will man mit Genauigkeit das Verhältniß der unorganischen Elemente zu den organischen Elementen der Knochen bestimmen, so muß man demnach sehr verdünnte Salzsäure anwenden, oder noch besser, man muß zum bloßen und reinen Glühen seine Zuflucht nehmen.

Während des Auflösens der frischen Knochen in Salzsäure bemerkt man die Entwicklung von Kohlensäure, ein offenbarer

*) Die von Berzelius zum Ausdruck der Zusammensetzung des in den Knochen enthaltenen phosphorsauren Kalkes gewählte Formel $8\,CaO + 3\,Ph_2O_5$ läßt sich zerlegen in $(2\,CaO + Ph_2O_5) + 2\,(3\,CaO + Ph_2O_5)$. Dadurch verschwindet das Ungewöhnliche der Formel und die Knochenerde enthielte eigentlich zwei Kalkphosphate, ein zweibasisches und ein dreibasisches. D. Uebers.

Beweis, daß diese Säure nicht bloß das Produkt der Calcination ist.

Die ersten Analysen der normalen Knochen sind von Berzelius, welcher folgende Resultate erhalten hat:

	[illegible]	[illegible]
Knorpel, in Wasser vollkommen löslich .	32,17	33,30
Gefäße	1,13	
Basischer phosphorsaurer Kalk mit ein wenig Fluorcalcium	53,04	57,35
Kohlensaurer Kalk	11,30	3,85
Phosphorsaure Magnesia	1,16	2,05
Natron mit sehr wenig Chlornatrium .	1,20	3,45
	100,00.	100,00.

Die Knochen wurden vor der Analyse sorgfältig von der Oberhaut, vom Fett und von Feuchtigkeit befreit.

Marchand hat im Femur eines 30jährigen Mannes folgende Substanzen gefunden:

Knorpel, in Salzsäure unlöslich	27,23
Knorpel, in Salzsäure löslich	5,02
Gefäße	1,01
Basisch phosphorsauren Kalk	52,26
Fluorcalcium	1,00
Kohlensauren Kalk	10,21
Phosphorsaure Magnesia	1,05
Natron	0,92
Chlornatrium	0,25
Eisenoxyd, Manganoxyd, Verlust	1,05
	100,09.

Folgende Analysen menschlicher Knochen sind von Valentin gemacht worden:

	I. Rindensubstanz der Tibia eines 38jährigen Mannes.	II. Marksubstanz desselben Knochens.	III. Condylus externus vom Femur eines Mädchens.	IV. Kopf der Tibia desselben Mädchens.
Knorpel, Gefäße rc. .	38,02	41,16	55,18	48,56
Unorganische Bestandtheile	61,98	58,84	44,82	51,44

	I. Rindensubstanz der Tibia eines 38jährigen Mannes.	II. Marksubstanz desselben Knochens.	III. Condylus externus vom Femur eines Mädchens.	IV. Kopf der Tibia desselben Mädchens.
Basisch phosphorsaurer Kalk	52,93	49,02	37,01	41,77
Kohlensaurer Kalk . .	7,66	7,76	5,04	7,11
Phosphorsaure Magnesia	0,25	1,54	0,87	0,87
Chlornatrium	0,91	0,44	0,64	1,68
Kohlensaures Natron .	0,20	0,07	1,38	

Bei Vergleichung dieser Analysen mit den vorhergehenden sieht man, daß sie eine geringere Menge unorganischer Stoffe angeben, welches Resultat vielleicht vom minder vollkommenen Trocknen herrührt. Sie zeigen übrigens, daß das Verhältniß zwischen den organischen Elementen und unorganischen Theilen der Knochen bei weitem nicht constant ist, sondern daß es nach der Natur der Knochen und dem Alter des Individuums sich verändert. Rees hat in dieser Beziehung an den Knochen eines Erwachsenen und denjenigen eines todtgeborenen aber vollkommen reifen Kindes sehr ausführliche Versuche angestellt.

	Knochen eines Erwachsenen.		Knochen eines neugeborenen Kindes.	
	Unorgan. Stoffe.	Organ. Stoffe.	Unorgan. Stoffe.	Organ. Stoffe.
Tibia . . .	60,01	39,99	56,52	43,48
Femur . . .	62,49	37,51	57,51	42,49
Humerus . .	63,02	36,98	58,08	41,92
Fibula . . .	60,02	39,98	56,00	44,00
Ulna . . .	60,50	39,50	57,59	42,41
Radius . . .	60,51	39,49	56,50	43,50
Os temporum .	63,50	36,50	55,90	44,10
Vertebrae . .	57,42	42,58	—	—
Costa . . .	57,49	42,51	53,75	46,25
Clavicula . .	57,52	42,48	56,75	43,25
Os Ilium . .	58,79	41,21	58,50	41,50
Scapula . .	54,51	45,49	56,60	43,40
Sternum . .	56,00	44,00		
Os metatarsi der großen Zehe	56,53	43,47		

Diese Analysen haben wie jene von **Valentin** eine etwas zu große Menge organischer Stoffe gegeben, was wahrscheinlich der schon vorhin angeführten Ursache zugeschrieben werden muß. Uebrigens lassen sie so, wie sie sind, interessante Vergleichungen zu. Sie zeigen z. B., daß die Knochen der Hirnschale reicher an Erdsalzen sind. Die Röhrenknochen der Glieder, die wegen der Natur ihrer Verrichtungen auch eine große Festigkeit erfordern, nähern sich in ihrem Gehalte an Phosphaten viel den Kopfknochen Was die Rippen- und Wirbelknochen, das Schlüsselbein, Schulterblatt und Brustbein anbelangt, so haben diese Knochen eine jener der Kinderknochen ähnliche Zusammensetzung; sie sind im Allgemeinen weicher und gefäßreicher und einige davon werden erst in einem ziemlich vorgerückten Alter hart.

Aus den zahlreichen vergleichenden Untersuchungen von Knochen, welche in neuester Zeit **Freiherr von Bibra** *) gemacht hat, geht ebenfalls hervor, daß nicht nur die Knochen verschiedener Individuen, sondern auch die verschiedenen Knochen eines und desselben Individuums ein veränderliches Verhältniß ihrer Bestandtheile zeigen.

In dem compacten Theile des menschlichen Femur hat v. **Bibra** die Bestandtheile in folgenden Verhältnissen gefunden:

	Männlicher Fötus von 6—7 Monaten.	Knabe von ¾ Jahren.	Knabe von 5 Jahren.	Mädchen von 19 Jahren.
Phosphorsaurer Kalk mit etwas Fluorcalcium .	53,46	48,11	59,96	54,78
Kohlensaurer Kalk . .	3,06	6,12	5,91	10,90
Phosphorsaure Magnesia	2,10	0,97	1,24	1,34
In Wasser lösliche Salze	1,00	1,23	0,69	0,83
Knorpelsubstanz	40,38	41,71	31,28	31,15
Fett	Spur	1,86	0,92	1,00
	100,00	100,00	100,00	100,00
Organische Substanz .	40,38	43,57	32,20	32,15
Anorganische Substanz .	59,62	56,43	67,80	67,85
	100,00	100,00	100,00	100,00.

*) Ich habe geglaubt, von v. **Bibras** chem. Untersuchungen über die Knochen und Zähne, welche die neuesten und vollständigsten sind, welche aber dem Verfasser dieses Werkes unbekannt zu seyn schienen, hier zusatzweise Einiges benützen zu müssen.

D. Uebers.

	Weib von 25 Jahren.	Mann zwischen 25 und 30 Jahren.	Weib von 62 Jahren*)	Weib von 78 Jahren.**)
sphorsaurer Kalk mit was Fluorcalcium .	57,42	59,63	63,17	57 36
lensaurer Kalk . . .	8,92	7,33	4,46	7,48
sphorsaure Magnesia	1,70	1,32	1,29	1,10
Wasser lösliche Salze	0,60	0,69	0,90	0,97
rpelsubstanz	29,54	29,70	28,03	32,16
. . . .	1,82	1,33	2,15	0,93
	100,00	100,00	100,00	100,00
anische Substanz .	31,36	31,03	30,18	33,19
rganische Substanz	68,64	68,97	69,82	66,81
	100,00	100,00	100,00	100,00.

Selbst bei einem und demselben Knochen eines Individuums chen zwischen der compacten und spongiösen Substanz in ehung auf die Verhältnisse der Bestandtheile Verschiedenhei- wie folgende von v. Bibra gemachte Analysen zeigen:

	Femur eines Mannes von 58 Jahren.	
	Compacte Substanz.	Spongiöse Substanz.
sphorsaurer Kalk mit Fluorcalcium	58,23	42,82
ensaurer Kalk	8,35	19,37
sphorsaure Magnesia	1,03	1,00
Wasser lösliche Salze	0,92	0,99
pelsubstanz	31,47	35,82
	100,00	100,00
anische Substanz	31,47	35,82
ganische Substanz	68,53	64,18
	100,00	100,00.

Thierknochen. Fernandes de Barros hat eine ver- hende Untersuchung zwischen dem Gehalte der Knochen an phorsaurem und kohlensaurem Kalk angestellt und folgende ltate erhalten:

	Phosphorsaurer Kalk.	Kohlensaurer Kal.
Knochen vom		
Löwen	95,0	2,5
Schafe	80,0	19,3

———

ieses Weib war eine Kretin; ihre Knochen hatten bereits 4 Jahre unter der Erde elegen.

ie mikroskopische Struktur des Femur dieses Weibes erschien nicht mehr normal.

	Phosphorsaurer Kalk.	Kohlensaurer Kalk.
Huhn	88,9	10,4
Frösche	95,2	2,4
Fische	91,9	5,3

Aus diesen in der That sehr unvollständigen Analysen würde hervorgehen, daß die Knochen der kräuter- und körnerfressenden Thiere reicher an kohlensaurem Kalk als diejenigen der übrigen Thiere wären.

Die vielen, von v. Bibra gemachten vergleichenden Untersuchungen der Thierknochen beweisen, daß in diesen ebenso wie in den Menschenknochen das Verhältniß der Bestandtheile bei verschiedenem Alter und verschiedener Individualität ein veränderliches ist, wozu noch kommt, daß schon die verschiedenen Knochen eines und desselben Individuums einen ungleichen Gehalt an Knorpelsubstanz und Knochenerde zeigen.

Bei den Säugethieren ergeben sich als Mittel 60 bis 70 Proc. unorganische Substanz für das Femur erwachsener zeugungsfähiger Individuen, welches Resultat mit dem von andern neueren Beobachtern erhaltenen gut zusammenstimmt. Nur beim Hasengeschlecht sind noch etwas mehr, nämlich 72 bis 75 Proc. Knochenerde gefunden worden.

Was das Verhältniß von organischer und unorganischer Substanz in den Säugethierknochen in Bezug auf das verschiedene Alter anbelangt, so hat auch v. Bibra in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtungen an Menschenknochen gefunden, daß in der Regel die Knochen junger Individuen noch nicht so viele Knochenerde enthalten als wie jene älterer Thiere.

In Beziehung auf das gegenseitige Verhältniß organischer und unorganischer Substanz der Knochen bei einem und demselben Individuum hat sich bei den Säugethieren durchgängig gefunden, daß die Röhrenknochen mehr Knochenerde besitzen als die kurzen Knochen und daß von den Röhrenknochen wieder das Femur in den meisten Fällen den größten Gehalt an Knochenerde zeigt. Diesem am nächsten steht der Humerus, welcher bisweilen sogar mehr Knochenerde enthält als das Femur. Das Schlüsselbein verhält sich so ziemlich wie die Knochen der Extremitäten. Diesen ähnlich, oder ihnen in Betracht des Gehaltes an unorganischer Substanz gleich stehen die Kopfknochen, von welchen an-

deren Beobachtungen zufolge das Os petrosum noch reicher an Knochenerde zu seyn scheint als die Röhrenknochen. Die Rippen haben, wenige Fälle ausgenommen, mehr unorganische Substanz als die Wirbelknochen überhaupt. Bei den Beckenknochen scheint dieser Gehalt zu wechseln.

Das gegenseitige Verhältniß des phosphorsauren und kohlensauren Kalkes ist nach v Bibras Beobachtungen in den Knochen der Säugethiere nicht immer dasselbe, wenn man die einzelnen Thiergattungen sowohl, als auch Individuen einer und derselben Art vergleicht. Aber bei einem und demselben Individuum ist es in so ferne ein gleiches, daß bei Zunahme oder Abnahme des phosphorsauren Kalkes in irgend einem Knochen auch die Menge des kohlensauren Kalkes zu- oder abnimmt. Für die eigentlichen Pflanzenfresser, für die Wiederkäuer und die Dickhäuter ergeben v. Bibras Untersuchungen auch einen etwas größeren Gehalt an kohlensaurem Kalke als für die Fleischfresser, aber dieser Unterschied ist nicht sehr bedeutend, und einzelne Fleischfresser haben wieder mehr als einzelne Individuen der Pflanzenfresser. Die oben angegebene, von de Barros gefundene hohe Zahl 19,3 für den kohlensauren Kalk im Schafsknochen hat v. Bibra nie finden können, aber für den kohlensauren Kalk im Löwenknochen hat sich übereinstimmend mit de Barros Beobachtung ebenfalls eine nur sehr geringe Zahl ergeben. Junge Säugethiere haben weniger kohlensauren Kalk als erwachsene und ältere.

Die Menge der phosphorsauren Magnesia steigt und fällt im Allgemeinen mit jener des phosphorsauren Kalkes, beträgt aber nach v. Bibras Versuchen nur selten mehr als 2,5 Proc.

Etwas Fett hat v Bibra in allen, äußerlich wohl gereinigten Knochen bei jeder Thierklasse gefunden, weßhalb man dasselbe für einen integrirenden Bestandtheil der Knochen halten darf.

Bei den Vögeln hat nach v. Bibras Untersuchungen in den meisten Fällen nicht das Femur, sondern der Humerus und nach diesem oft die Tibia den größten Gehalt an unorganischer Substanz, welcher Gehalt bei einzelnen Ordnungen und unter diesen wieder bei einzelnen Familien größer als bei andern ist. Der größte Gehalt, nämlich 75,8 Proc. im Mittel, hat

sich bei den Scharrvögeln gezeigt, und von diesen haben wieder die Wildhühner und Tauben die größte Menge gegeben, erstere 79,62 und letztere 84,33 Proc. Ihnen folgen die Wadvögel mit 74,01 Proc. Den geringsten Gehalt haben die Klettervögel (68,64 Proc.). Auch die eigentlichen Fleischfresser haben, gegen die anderen Ordnungen gehalten, keine bedeutende Menge (69,70 Proc.) und weniger als die Insekten fressenden Vögel Im Allgemeinen stellt sich also heraus, daß die Knochen der Vögel mehr Knochenerde enthalten als jene der Säugethiere. Uebrigens gilt auch hier das bei den Säugethieren über das Verhältniß von organischer und unorganischer Substanz in Bezug auf das verschiedene Alter Gesagte, indem auch bei den Vögeln die Knochen junger Thiere weniger Knochenerde enthalten als diejenigen von älteren Individuen. Ebenso ist in den Vogelknochen die Menge des kohlensauren Kalkes eine sehr wechselnde, indem dieselbe von 0,80 bis zu 25,20 Proc. gefunden worden ist; sie ist nur in so ferne dieselbe, daß sie mit der Gesammtmenge der anorganischen Substanz überhaupt steigt oder fällt, und daß sie bei jungen Thieren weniger als bei älteren derselben Art beträgt.

Es kann im Allgemeinen angenommen werden, daß die Reptilien weniger anorganische Substanz in den Knochen haben als die Säugethiere und Vögel. In Betreff des gegenseitigen Verhältnisses von thierischer Substanz und Knochenerde in den einzelnen Knochen scheint hier ein ähnliches Verhältniß wie bei den warmblutigen Thieren zu herrschen, indem die Knochen der Extremitäten mehr Knochenerde haben als die des Rumpfes. Auch bei den Reptilien scheint, wie bei den Vögeln, der Humerus gewöhnlich mehr Knochenerde als das Femur zu enthalten.

Unter den Batrachiern haben nach v. Bibra die eigentlichen Frösche die meiste Knochenerde, nämlich, vom Femur ausgegangen, 61,3 bis 64,5 Proc. Die Molche, Salamander haben weniger: 51,7 bis 58,2. Bei den Schlangen fand sich als größter Gehalt von Knochenerde 68,9, welche Zahl jener bei den warmblütigen Thieren gefundenen gleich kommt. Die Eidechsen haben wieder weniger; die höchste gefundene Zahl ist 57,3; die Schildkröten aber nähern sich in Bezug auf den Ge-

halt an unorganischen Bestandtheilen ihrer Knochen, der zu 67 Proc gefunden wurde, wieder den warmblutigen Thieren.

Der Gehalt an kohlensaurem Kalk ist in den Knochen verschiedener Reptilien zu 1,09 bis 12,43 Proc. gefunden worden. Die Menge der phosphorsauren Magnesia ist immer nur gering und steigt und fällt im Allgemeinen, wie bei den Knochen der höher stehenden Thiere, mit der Zu- und Abnahme der Knochenerde selbst.

Unter den in Wasser löslichen Salzen der geglühten Reptilienknochen fand v. Bibra meistens schwefelsaures Natron, und da sich solches beim Auflösen des ungeglühten Knochens in Salzsäure auch findet und dessen Menge auch größer ist als bei den Knochen der andern Thiere, so glaubt v. Bibra, daß man annehmen dürfe, daß solches hier nicht bloß in Folge der Verbrennung des Schwefels vom Knorpel entstehe, sondern zum Theil schon in den Knochen der Reptilien vorkomme.

Von den Fischknochen hat Chevreul den Schädelknochen des Kabeljau analysirt und darin gefunden:

Thierische Substanz und Feuchtigkeit .	43,94
Phosphorsauren Kalk	47,96
Kohlensauren Kalk	5,50
Phosphorsaure Magnesia	2,00
Natronsalz	0,60
	100,00.

Dumenil hat in den Knochen des Hechtes gefunden:

Thierische Substanz	37,36
Phosphorsauren Kalk	55,26
Kohlensauren Kalk	6,16
Natron, Chlornatrium, phosphorsaure Salze und Verlust	1,22

Die Knochen dieser Fische haben, wie man sieht, eine ähnliche Zusammensetzung wie jene der vorhergehenden Thierklassen. Aber es gibt eine Abtheilung von Fischen, nämlich die Knorpelfische, deren Knochensystem eine ganz verschiedene Zusammensetzung zeigt. Chevreul, der die Knochen eines großen Rochen (Squalus peregrinus) analysirt hat, hat darin nur sehr wenig unorganische Substanz gefunden. Die

diese Knochen bildende Knorpelsubstanz ist durchsichtig, bläulich, biegsam und leicht in sehr dünne Blätter zu schneiden. In heißem Wasser schwillt sie nach und nach an und bleibt vollkommen durchsichtig; zur Auflösung erfordert sie ihre 1000fache Gewichtsmenge kochenden Wassers. Diese Auflösung wird nicht durch Gerbestoff gefällt und kann durchs Eindampfen in keine Gallerte verwandelt werden. Durch Alkohol wird sie fester, wobei sie einen Theil ihrer Durchsichtigkeit verliert; Salzsäure löst sie auf, und diese Auflösung wird durch Gerbestoff gefällt. Diese Substanz unterscheidet sich in ihren Eigenschaften, wie man sieht, vom Albumin und Leim und nähert sich dem Schleime.

Die Analysen von Marchand haben in den Knochen der Knorpelfische eine ziemlich große Menge Erdsalze nachgewiesen. Die von diesem Chemiker erhaltenen Resultate sind folgende:

	Rückenwirbel von Squalus cornubicus.
Organische Substanz	57,07
Phosphorsaurer Kalk	32,46
Schwefelsaurer Kalk	1,87
Kohlensaurer Kalk	2,57
Phosphorsaure Magnesia	1,03
Schwefelsaures Natron	0,80
Natron und Chlornatrium	3,00
Fluorcalcium, Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd und Verlust	1,20
	100,00.

	Kopfknochen eines großen Rochen, wahrscheinlich Squalus peregrinus.
Organische Substanz	78,46
Phosphorsaurer Kalk	14,20
Kohlensaurer Kalk	2,61
Schwefelsaurer Kalk	0,83
Schwefelsaures Natron	0,70
Chlornatrium	2,46
Fluorcalcium, phosphorsaure Magnesia und Verlust	0,74
	100,00.

Auch die von v Bibra gemachten Analysen haben Fluorcalcium in verschiedenen Fischknochen nachgewiesen. Wir wollen diese Analysen hier nicht mittheilen, sondern bloß einige daraus gemachte Schlüsse anführen:

Es geht daraus hervor, daß sich bei den Fischknochen kein bestimmtes Verhältniß in Betreff des Gehaltes an organischer und unorganischer Substanz aufstellen läßt, indem die Knochen mancher Arten eine bedeutende Menge Knorpelsubstanz, diejenigen anderer Arten aber nur wenig davon enthalten. Indessen darf angenommen werden, daß die Fische weniger unorganische Substanz in den Knochen besitzen, als die warmblütigen Thiere, wie sich durchschnittlich auch bei den Amphibien ergeben hat. Selbst die gemachte Eintheilung der Fische in Knorpelfische und Grätenfische gibt nach v. Bibra keinen genauen Anhaltspunkt, weil bei manchen Knorpelfischen mehr unorganische Substanz gefunden wurde als bei einigen Grätenfischen. v. Bibra fand beim Hay 46,82 Proc. unorganische Substanz, Marchand bei Squalus cornubicus 42,93, bei einem andern Rochen wieder 21,54; beim Flußaal hingegen fand v Bibra nur 39,46 Proc. unorganische Substanz. Auch das Verhalten der Knorpelsubstanz bei den Knorpelfischen ist, wie J. Müller bemerkt, nicht entschieden das des eigentlichen Knorpels, indem solche, wenn sie gekocht wird, sich dem Knochenleim nähert, während man anderseits bei Grätenfischen die Reactionen auf Knorpelleim oder Chondrin erhalten kann.

Die Menge des kohlensauren Kalkes wechselt in den Knochen der einzelnen Fischarten, wie in jenen der übrigen Thiere. Beim Karpfen hat v. Bibra gefunden 3,73 Proc. kohlensauren Kalk unter 50,05 unorganischer Substanz; bei einem größeren Exemplare derselben Art 6,73 kohlensauren Kalk und 66,20 unorganische Substanz; beim Hechten 9,88 Proc. kohlensauren Kalk unter 60,44 Proc. Knochenerde; bei einem bedeutend grösseren Thiere 14,30 kohlensauren Kalk auf 62,59 Knochenerde.

Da auch im salzsauren Auszuge der ungeglühten Fischknochen schwefelsaure Salze gefunden werden, so ist anzunehmen, daß solche wenigstens zum Theil schon in diesen Knochen vorhanden sind und nicht erst alle beim Glühen aus dem Schwefel

des organischen Bestandtheiles gebildet werden, wie dieß Ma
chand anzunehmen geneigt ist.

Wenn die Knochen lange Zeit in Berührung mit der E
liegen bleiben, so verschwinden daraus die organischen Gem
nach und nach und zuletzt bleiben fast nur mehr die erdig
Substanzen zurück. Diese Zersetzung der Knochen geschieht a
auf sehr langsame Weise, und wenn die Knochen in der Er
vergraben liegen, so begreift man, daß dieselbe ganze Jah
hunderte lang dauern kann. Man findet oft fossile Knoch
die noch eine beträchtliche Menge organischer Materie enthalt
wie dieß folgende Analysen zeigen.

Stokes und Apjohn haben in einer Rippe von Cervu
megaceros aus Irland gefunden:

Thierische Materie	42,87
Kohlensauren Kalk	9,14
Phosphorsauren Kalk mit Fluorcalcium	43,45
Kieselerde	1,14
Eisenoxyd	1,02
Wasser und Verlust	2,38
	100,99.

Marchand hat zwei fossile Bärenknochen aus der Gailen
reuther Höhle analysirt, wovon der eine nahe unter der Obe
fläche des Bodens lag, während der andere aus beträchtliche
Tiefe gegraben worden war. Die erhaltenen Resultate sin
folgende:

	I.	II.
Thierische Substanz	4,20	16,24
Phosphorsaurer Kalk	62,11	56,01
Kohlensaurer Kalk	13,24	13,12
Schwefelsaurer Kalk	12,25	7,14
Fluorcalcium	2,12	1,96
Phosphorsaure Magnesia . . .	0,50	0,30
Kieselerde	2,12	2,15
Eisen- und Manganoxyd . . .	2,12	2,15
Wasser und Verlust	1,34	1,08
	100,09.	100,00.

Man sieht also, daß der nahe an der Oberfläche des Bo-
ens ausgegrabene Knochen, der folglich mehr der directen Ein-
irkung des Sauerstoffes ausgesetzt war, eine weitere Zersetzung
ls der andere erlitten hatte. Aber der Einfluß der Lage be-
hränkt sich nicht auf die Verhinderung oder Begünstigung der
inwirkung der Luft. Man begreift, daß fremde mineralische
Stoffe durch ein langsames aber beständiges Einfiltriren allmäh-
g in die Knochensubstanz selbst dringen können. Auf diese
Weise kann man die bedeutende Menge von schwefelsaurem und
ohlensaurem Kalk, Kieselerde und Eisenoxyd, die bei den vorhin
ngeführten Analysen fossiler Knochen gefunden worden ist, er-
lären. Liebig hat in den Schädeln, die zu Pompeji ausge-
raben worden sind, eine bedeutende Menge von Fluorcalcium
efunden. Auch die anderen Beobachter haben bewiesen, daß
ie fossilen Knochen eine größere Menge Fluorcalcium enthalten
ls die gewöhnlichen Knochen. Der Ueberschuß dieses Salzes
uß ebenfalls der angeführten Ursache zugeschrieben werden,
enn man nicht annehmen will, daß, was sehr wenig wahr-
heinlich ist, die Schädel der alten Römer und diejenigen der
orweltlichen Thiere reicher an Fluorcalcium als die unsrigen
ewesen seyen.

Der Einfluß der Infiltration auf die Zusammensetzung fos-
ler Knochen ist auf sehr deutliche Weise aus der von Vau-
uelin gemachten Analyse fossiler Knochen vom Montmartre
sichtlich, die schwefelsauren Kalk enthalten, der offenbar dem
oden, worin sie gefunden worden sind, entnommen wurde.
auquelin hat darin gefunden:

Kohlensauren Kalk	7
Schwefelsauren Kalk	18
Phosphorsauren Kalk	65
Wasser und Spuren thierischer Substanz	10
	100.

v. Bibra hat ebenfalls bei seinen Analysen fossiler Knochen
funden, daß die in diesen verschwundene organische Substanz
ziemlich durch mineralische Stoffe und besonders durch koh-
nsauren Kalk ersetzt ist. Dieß war namentlich der Fall bei den
nochen des Elephas primigenius und Rhinoceros
chorhinus von Klingenberg, des Cervus megaceros

von Grafenrheinfeld und dem Oberkiefer eines schweinartigen Thieres von Muggendorf. Aber bei Knochen aus der Höhle von Hermenetz fand sich die organische Substanz, gegen frische Knochen gerechnet, nur um wenige Procente vermindert und dennoch war der kohlensaure Kalk auf eine überraschende Weise vermehrt, welche Vermehrung hier auf Kosten des phosphorsauren Kalkes vor sich gegangen zu seyn scheint. v Bibra meint, daß die Markkanäle und Gefäße der Knochen nicht hinreichen, um bei der bedeutenden Menge von kohlensaurem Kalke 2c., die bisweilen in fossilen Knochen angetroffen wird, solche durch bloße Infiltration allein zu erklären, sondern daß die Zunahme gewisser mineralischer Stoffe in fossilen Knochen zum Theil auch durch einen gleichzeitigen Austausch der Bestandtheile erfolge.

Zu den oben angeführten Bestandtheilen fossiler Knochen ist auch noch eine Art Kalkseife hinzuzufügen, welche v. Bibra zu verschiedenen Malen in geringer Menge durch Ausziehen der Knochen mit heißem Alkohol erhalten hat

Was die in den fossilen Knochen vorkommende organische Substanz betrifft, so besteht sie zum größten Theil, wie jene in den gewöhnlichen Knochen, aus Knorpelsubstanz, die sich

	Callus.		Knochen.
	Aeußerer Theil.	Innerer Theil.	
rganische Substanz	50,0	48,5	40,0
hosphorsaurer Kalk	33,0	32,5	40,0
ohlensaurer Kalk	5,7	6,2	7,2
sliche Salze	11,3	12,8	12,4
	100,0	100,0	100,0.

Der Callus war also ärmer an erdigen Theilen als der nochen selbst. Ein ähnliches Resultat hat auch v. Bibra bei nen Analysen von Callusmassen erhalten. Nach Lassaigne, alentin und v Bibra haben die Exostosen (Knochenaus- üchse) eine analoge Zusammensetzung, wie der Callus, und thalten, wie dieser, weniger phosphorsauren Kalk als gesunde nochen. Ein ähnliches Verhältniß, wie bei Callus und Exo- sen, scheint auch bei verdickten Knochen zu bestehen. Wir hren hier einige von Lassaigne in dieser Beziehung gemachte rgleichende Analysen an:

	Gesunder Knochen.	Verdickter Knochen.	Exostose.
rganische Substanz . .	41,6	43,0	46
hosphorsaurer Kalk . .	41,6	36,3	30
hlensaurer Kalk . . .	8,2	6,5	14
sliche Salze	8,6	14,2	10
	100,0	100,0	100.

Außerdem hat v Bibra in der Exostose am **Humerus** eines ngen Huhnes auch den Fettgehalt vermehrt gefunden.

Auch bei Rhachitis enthalten die von dieser Krankheit fallenen Knochen weniger Knochenerde und besonders mehr Fett s gesunde Knochen. Es scheint auch die Knorpelsubstanz rha- tischer Knochen bisweilen auffallend verändert zu seyn, denn archand konnte daraus weder Glutin noch Chondrin erhal- . Lehmann hat daraus durch längers Kochen Chondrin statt Glutin bekommen; Ragsby erhielt Glutin; v. Bibra dlich bekam beim Auskochen des nach dem Ausziehen mit ver- nnter Salzsäure zurückgebliebenen Knorpels eine Flüssigkeit, der alle Reactionen auf Glutin, mit Ausnahme des Nieder- lages, der in Glutinlösung durch Chromsäure hervorgebracht rd, beobachtet werden konnten.

Der Rhachitismus äußert sich oft durch eine besondere Ver-

änderung der Knochen, die unter dem Namen Osteomalacie (Knochenerweichung) bekannt ist. Bei dieser Krankheit verlieren diese Organe ebenfalls einen Theil ihres phosphorsauren Kalkes, werden weich und krümmen sich unter der Last des Körpers. Die außerordentliche Dünnheit mancher Knochen bei Osteomalacie beweiset, daß bei dieser Krankheit das ganze Gewebe der Knochen am Gewicht abnimmt, nur verschwindet dabei verhältnißmäßig die Knochenerde mehr als die Knorpelsubstanz.

Ein vergrößerter Fettgehalt findet sich in den Knochen bei Osteomalacie stets, und bisweilen in außerordentlichem Maaßstabe.

Auf solche Weise veränderte Knochen sind von Bostock, Prösch, Ragsby, Bogner, Lehmann und v. Bibra untersucht worden; wir theilen von diesen Analysen diejenigen von Prösch mit:

	Rückenwirbel.	Rippen.
Knorpel	74,64	49,77
Phosphorsaurer Kalk	13,25	33,60
Kohlensaurer Kalk	5,95	4,60
Schwefelsaurer Kalk und phosphorsaures Natron	0,90	0,40
Fett	5,26	11,63
	100,00	100,00.

Die Arthritis (Gicht) gehört auch zu jenen Krankheiten, wobei in den Knochen die Menge der Knochenerde abzunehmen scheint. Es lagern sich hier auch häufig an den Knochen und besonders an den Gelenkköpfen derselben Concretionen, Gichtknoten oder Tophen genannt, ab, welche als Hauptbestandtheil gewöhnlich harnsaures Natron enthalten, während in den Knochen selbst keine Harnsäure gefunden werden konnte. Wir theilen hier die von Marchand und Lehmann gemachten Analysen von Tophen mit:

	Marchand.	Lehmann.
Harnsaures Natron	34,20	52,12
Harnsaurer Kalk	2,12	1,25
Kohlensaures Ammoniak	7,86	—
Chlornatrium	14,12	9,84
Phosphorsaurer Kalk	—	4,32
Thierische Substanz (Zellgewebe)	32,53	28,49
Wasser nebst Verlust	9,17	3,88
	100,00	99,90.

Bei Caries (Knochenfraß) wird, wie die Analysen von Valentin und v. Bibra zeigen, bei partieller Zerstörung der Knochen aus diesen ebenfalls stets die unorganische Substanz verhältnißmäßig mehr entfernt als die organische. Zugleich findet sich auch hier wieder eine große Menge Fett.

Man sollte glauben, daß bei Knochenbrüchigkeit, welche Krankheit sich bisweilen beim Rinde auf eine bedrohliche Weise zeigt, die Zusammensetzung der Knochen bedeutend verändert werde, allein v. Bibra hat an den Knochen einer Kuh, die an dieser Krankheit gelitten hatte, weder durch die mikroskopische noch durch die chemische Untersuchung eine merkliche Veränderung wahrnehmen können.

Zähne. Die verschiedenen Theile, woraus die Zähne bestehen, der Schmelz oder das Email, der Zahnknochen und das Cement oder die Rindensubstanz, haben eine jener der Knochen ähnliche Zusammensetzung. Der Zahnschmelz, diese harte, glatte und glänzende Substanz, welche den Zahnknochen als eine Art Glasur umgibt und die man davon trennen kann, nachdem man den Zahn bei 120° getrocknet hat, enthält mehr Erdsalze als die übrigen Theile des Zahnes. Berzelius hat den Schmelz der Zähne vom Menschen und Ochsen analysirt und folgende Resultate erhalten:

	Zahnschmelz vom Menschen.	Ochsen.
Phosphorsaurer Kalk mit Fluorcalcium	88,5	85,0
Kohlensaurer Kalk	8,0	7,1
Phosphorsaure Magnesia	1,5	3,0
Natron	—	1,4
Braune Häute, am Zahnknorpel sitzend, Alkali, Wasser	2,0	3,5
	100,0.	100,0.

Der Zahnknochen bildet den inneren Theil der Krone und der Wurzel; er ist in der Mitte von einem Kanal ausgehöhlt, der zur Aufnahme der Gefäße und Nerven, die zur Ernährung des Zahnes dienen, bestimmt ist. Seine anatomische Struktur ist jener der Knochen analog, von welcher er sich in Beziehung auf die chemische Zusammensetzung nur durch eine

größere Menge von Erdsalzen unterschei
folgende Zusammensetzung für den Zahn

Knorpel und Gefäße . . . . .
Phosphorsaurer Kalk mit Fluorcalcium
Kohlensaurer Kalk . . . . . .
Phosphorsaure Magnesia . . .
Natron mit etwas Kochsalz . . .

Die Wurzel und jener Theil des
Zahnfleisch bedeckt ist und Hals genann
besonderen Knochensubstanz, dem Cement
umgeben, deren Zusammensetzung derje
Knochen sehr ähnlich ist. Nach der An
enthält die Rindensubstanz:

Thierische Materie . . .
Phosphorsauren Kalk . . .
Kohlensauren Kalk . . .

ſſaigne hat mehrere Menſchen- und Thier-Zähne ana-
d folgende Reſultate erhalten:

Zähne.	Organiſche Subſtanz.	Phosphorſaurer Kalk.	Kohlenſaurer Kalk.
em Kinde von 1 Tag	35	51	14
em Kinde von 2 Jahren	23	67	10
em Kinde von 6 Jahren	28,57	60,01	11,42
em erwachſenen Manne	29	61	10
em 81jährigen Manne	33	66	1
er ägyptiſchen Mumie	29	55,5	15,5
ähne eines Kaninchens	31,2	59,5	9,3
ähne eines Kaninchens	28,5	63,7	7,8
ähne einer Ratte . . .	30,6	65,1	5,3
ähne vom Wildſchwein	29,4	63,8	6,8
ne vom Wildſchwein . .	26,8	69,0	4,2
e des Nilpferdes . . .	25,1	72,0	2,9
ähne vom Pferde . . .	29,1	62,0	8,9
ähne vom Pferde . . .	31,8	58,2	10,0
ähne vom Ochſen . . .	28,0	64,0	8,0
vom Orycteropus . .	27,3	65,9	6,8
vom Cavial	30,3	61,6	8,1
der Ringelnatter. . . .	30,0	76,3	3,7
ne der Viper	21,0	73,8	5,2
zähne	35	49	16
zähne	33,5	52,6	13,9
z des Ochſenzahnes . .	1,0	98,0	1,0

ch v. Bibra hat in neueſter Zeit viele Analyſen von
und den verſchiedenen Theilen derſelben gemacht und
s gefunden, daß der Zahnknochen der Säugethiere durch-
ch etwas mehr unorganiſche Subſtanz enthält als die
Knochen. Uebrigens wechſelt das Verhältniß zwiſchen
cher und unorganiſcher Subſtanz in den Zähnen verſchie-
ndividuen ebenſo wie in den Knochen. Wo Backenzähne,
ezähne und Eckzähne eines und deſſelben Individuums
cht wurden, fand ſich meiſt in den Backenzähnen ein
mehr unorganiſche Subſtanz als in den übrigen, welche
ehmung ſich durch die oben angeführten Unterſuchungen
ſſaigne beſtätiget findet. Auffallend wenig, nämlich
,27 bis 58,95 Proc. Knochenerde wurde in den Stoßzäh-

	Hummer.	Taschenkrebs.
Thierischer Substanz mit Wasser	44,76	28,6
Natronsalzen	1,50	1,6
Kohlensaurem Kalk	49,26	62,8
Phosphorsaurem Kalk	3,22	6,0
Phosphorsaurer Magnesia	1,26	1,0

Austerschalen. Nach der Analyse von Bucholz und Brandes enthalten die Austerschalen:

Unlösliche thierische Substanz	0,5
Kohlensauren Kalk	98,6
Phosphorsauren Kalk	1,2
Thonerde (zufällig)	0,2

Die Austerschalen bestehen also aus fast reinem kohlensaurem Kalk; sie können auch zur Darstellung von Aetzkalk gebraucht werden; nur enthält dieser Kalk manchmal außer einigen Spuren von Phosphat ein wenig Schwefelcalcium, dessen Bildung vom Schwefel der thierischen Substanz herrührt.

achtet hat, wurde auch der phosphorsaure Kalk normal zusammengesetzt gefunden.

Insektenschalen. Die meisten Insekten sind mit einer ziemlich harten Schale bedeckt, welche hauptsächlich aus einer Substanz besteht, die von Odier Chitin genannt worden ist. In den Flügeldecken der Käfer wird diese Substanz ebenfalls gefunden. Zieht man diese Organe mit Kalilauge aus, so werden daraus Albumin, Extractivstoffe und ein gefärbtes Fett entfernt, und es bleibt das Chitin zurück, welches den vierten Theil vom Gewichte der Flügeldecken bildet. Diese Substanz löst sich in verdünnter Schwefelsäure und in der Wärme in Salpetersäure, wobei eine farblose Auflösung entsteht. Wird sie einer starken Hitze ausgesetzt, so verkohlt sie sich ohne zu schmelzen und ohne ammoniakalische Produkte zu liefern.

Hatchett hat in den Insektenschalen eine beträchtliche Menge phosphorsauren und kohlensauren Kalkes und 26 Gewichtsprocente einer hellgelb gefärbten und dem Knorpel ähnlichen Substanz gefunden.

Die Krebsschalen enthalten einen Farbstoff, der die Eigenschaft hat, beim Sieden roth zu werden. Nach Macaire und Lassaigne kann man denselben isoliren, wenn man die Krebsschalen mit Alkohol auszieht und die Auflösung eindampft. Es bleibt ein rother Stoff von fettem Ansehen, unlöslich in Wasser und sehr löslich in Alkohol, Aether und Oelen, zurück. Kalilauge löst ihn ebenfalls auf, ohne ihn aber zu verseifen. Nach einer Analyse von Göbel besteht dieser fettartige Farbstoff aus 69,13 Kohlenstoff, 9,24 Wasserstoff und 21,63 Sauerstoff. *)

In den Krebsscheeren hat Göbel gefunden:

Kohlensauren Kalk	68,06
Phosphorsauren Kalk . . .	14,06
Häutiges Gewebe	17,88

Nach Chevreul bestehen die Schalen des Hummers und des Taschenkrebses (Krabbe) aus:

*) Grote hat in neuerer Zeit den Farbstoff der Krebse durch Erwärmen der zerstoßenen Krebsschalen mit Kalilauge und Erhitzen der rothgelben Lösung mit überschüssiger Salzsäure in dunkelrothen, in Alkohol löslichen Flocken erhalten (Compt. rend. XVIII, 444.) D. Uebers.

in dessen hintunteren Theil und beträgt beim erwachsenen Menschen kaum den achten Theil des ganzen Gehirns. Die Oberfläche des Gehirns ist ungleich und zeigt Warzen, die man Windungen (Circonvolutionen) genannt hat. Wenn man ein Hirn durchschneidet, so bemerkt man, daß die Substanz, woraus es besteht, nicht gleichartig ist, sondern daß sie aus grauen und weißen Schichten gebildet ist, die man mit den Namen Rindensubstanz und Marksubstanz bezeichnet hat.

Vauquelin hat im Jahre 1812 eine Analyse des menschlichen Gehirns bekannt gemacht, welches er zusammengesetzt gefunden hat aus:

Wasser	80,00
Weißem und krystallinischem Fett (Stearin)	4,53
Röthlichem und schmierigem Fett (Elaïn)	0,70
Albumin	7,00
Fleischextrakt	1,12
Phosphor	1,50
Säuren, Salzen, Schwefel	5,15
	100,00.

Lassaigne ist zu Resultaten gelangt, welche sich den vorhergehenden sehr nähern; nur hat er das ganze Gehirn, die Marksubstanz und die Rindensubstanz besonders analysirt. Im Gehirn eines Wahnsinnigen hat er gefunden:

	Ganzes Gehirn.	Rindensubstanz.	Marksubstanz.
Wasser	77,0	85,0	73,0
Albumin	9,6	7,5	9,9
Ungefärbtes Fett	7,2	1,0	13,9
Rothes Fett	3,1	3,7	0,9
Extraktivstoffe, Milchsaure Salze	2,0	1,4	1,0
Phosphorsauren Kalk, Magnesia, Eisenoxyd	1,1	1,2	1,3
	100,0	99,8	100,0.

John hatte schon beobachtet, daß die Fette in der Marksubstanz ihren Sitz haben.

Chevreul war der erste, welcher die Gegenwart des Cholestearins im Gehirn angegeben hat.

Couerbe hat seinerseits einige der im Gehirn enthaltenen Fette zu isoliren gesucht und in diesem Organe die Gegenwart folgender fünf Körper angenommen:

Stearoconot, gelbes pulveriges Fett;
Cephalot, gelbes elastisches Fett;
Eleencephol, röthlichgelbes Oel;
Cerebrot, das weiße Fett Vauquelins;
Cholestearin.

Fremy hat die Arbeit Couerbes wieder aufgenommen und sich zweckmäßigerer Scheidungsmittel bedient, wodurch er zu anderen Resultaten gelangt ist, welche der Wahrheit näher zu liegen scheinen. Er hat gezeigt, daß die meisten der von Couerbe untersuchten Stoffe Gemenge und keine reinen Körper waren.

Die Gehirnmasse besteht nach Fremy aus einem eiweißartigen Stoff, der mit verschiedenen Stoffen von fetter Natur gemengt ist. Das menschliche Gehirn enthält nach demselben:

Wasser	88
Albumin . . .	7
Fett	5
	100.

Um eine vollständige Analyse der Gehirns zu machen, zerschneidet man es in dünne Stücke und behandelt diese zu wiederholten Malen mit kochendem Alkohol, nachdem man sie mit dieser Flüssigkeit einige Tage lang in Berührung gelassen hat; man preßt hierauf aus, zerreibt die ungelöste Masse schnell und erschöpft sie zuvor mit kaltem und dann mit kochendem Aether. Der zurückbleibende Brei ist nichts als geronnenes Albumin, gemengt mit den Häuten der Gefäße rc.

Die unmittelbaren Stoffe, die man aus diesen Auflösungen gewinnt, sind:

1°. Eine besondere Säure, Cerebrinsäure;
2°. Cholestearin;
3°. Eine besondere Fettsäure, Oelphosphorsäure;
4°. Spuren von Oleïn, Margarin und deren Säuren.

4677. Cerebrinsäure. Um diesen Körper zu erhalten, behandelt man die Masse, die durch Verdunstung des ätherischen

Auszuges erhalten worden, mit einer großen Menge
wodurch eine weiße Substanz niedergeschlagen wird, w
durch Abgießen des Aethers und Abwaschen isolirt un
wenn sie der Luft ausgesetzt wird, sich in eine wachsa
fette Masse verwandelt Dieser Niederschlag enthält
brinsäure in Verbindung mit Natron, Oelphosphorsä
Kalk oder Natron verbunden, phosphorsauren Kalk und A

Derselbe wird mit kochendem Alkohol behandelt,
mit Schwefelsäure schwach angesäuert hat; die entstande
phate bleiben mit dem Albumin gemengt in der Flüssigk
bend und werden durchs Filtriren von der Auflösung
Die Cerebrinsäure und Oelphosphorsäure scheiden sich
kalten des Filtrats aus. Kalter Aether löst die Oel
säure auf; die zurückbleibende Cerebrinsäure wird in k
Aether gelöst und mehrmals umkrystallisirt.

Die auf diese Weise erhaltene Säure ist weiß u
krystallinische Körner. Sie löst sich in kochendem Alk
besitzt, wie das Stärkmehl, die merkwürdige Eigensch
Wasser anzuschwellen ohne sich darin aufzulösen. Sie
erst bei sehr hoher Temperatur, die nahe bei jener li

die getrocknete Masse mit Aether. Der Rückstand wird in kochendem Alkohol gelöst und krystallisiren gelassen.

Diese Säure enthält:

	Fremy.	R. D. Thomson.
Kohlenstoff	66,7	67,04
Wasserstoff	10,6	10,85
Stickstoff	2,3	2,24
Phosphor	0,9	0,46
Sauerstoff	19,5	19,41
	100,0	100,00.

Die Cerebrinsäure verbindet sich mit den Basen und bildet damit unlösliche oder sehr wenig lösliche Verbindungen.

Sie ist eine sehr schwache Säure, die sich nach Fremy den Fettsäuren und thierischen Substanzen nähert, welche, wie das Albumin und Fibrin, die Eigenschaft haben, sich mit Basen zu verbinden.

Oelphosphorsäure. Wir haben gesehen, daß die Cerebrinsäure präcipitirt wird, wenn man zum Abdampfungsprodukt der ätherischen Gehirnauszüge Aether mischt; in der ätherischen Auflösung bleibt eine schleimige Substanz, welche die Oelphosphorsäure, oft mit Natron verbunden, enthält. Um sie zu reinigen, behandelt man das erhaltene Produkt mit einer Säure und löst die Masse wieder in Alkohol auf; beim Erkalten scheidet sich daraus unreine Oelphosphorsäure ab, welche man vom Oleïn und Cholestearin durch kalten Aether und Alkohol, worin sie weniger als diese Stoffe löslich ist, befreit. Fremy hat sie nicht vollkommen rein und frei von Cerebrinsäure, Cholestearin und Gehirnoleïn (Cerebroleïn) erhalten können.

Die Oelphosphorsäure ist gewöhlich gelb, wie das Oleïn, gefärbt; sie ist unlöslich in Wasser und schwillt in kochendem Wasser ein wenig auf. Ihre Consistenz ist zähe.

In Berührung mit Basen verbindet sie sich damit und stellt dann eine Substanz dar, welche alle Eigenschaften der Masse besitzt, die man aus dem Gehirn mittelst Aether auszieht.

An der Luft verbrennt sie und hinterläßt dabei eine sehr saure, mit Phosphorsäure geschwängerte Kohle.

Beim langen Kochen mit Wasser oder Alkohol verwandelt sie sich in ein mit dem Oleïn identisches Oel (Cerebroleïn) und in Phosphorsäure, welche Zersetzung durch die Gegenwart einer freien Säure sehr beschleuniget wird und ohne Zutritt der Luft statt findet. Dieselbe Zersetzung geschieht übrigens auch im Hirn, welches zu faulen beginnt.

Die Oelphosphorsäure enthält ungefähr 2 Proc. Phosphor.

Durch die alkalischen Basen wird sie in der Wärme in Oelsäure, Phosphorsäure und Glycerin verwandelt.

Fremy hat das Oleïn des Gehirns analysirt und ähnliche Zahlen gefunden wie Chevreul bei der Analyse des Oleïns aus dem Menschenfette.

Außerdem hat er die Gegenwart von Oelsäure und Margarinsäure im Gehirn dargethan.

R. D. Thomson hat aus dem Gehirn eine in schönen abgeplatteten Prismen krystallisirte Substanz ausgezogen, welche kein Cholestearin ist. Die Analysen dieser übrigens noch nicht rein erhaltenen Substanz haben ihm gegeben:

Kohlenstoff	81,9	bis	81,51
Wasserstoff	12,3	„	12,02
Sauerstoff	5,8	„	6,47

Diese Zahlen weichen von jenen, die das Cholestearin selbst liefert, merklich ab.

4678. Das Rückenmark und das verlängerte Mark haben nach Vauquelin die nämliche Zusammensetzung wie das Gehirn; nur enthalten sie mehr Fett und weniger Albumin, Extraktivstoffe und Wasser.

Bisweilen, aber selten, findet man im Gehirn Concretionen; dieselben bestehen aus phosphorsauren Erden, Cholestearin und thierischen Stoffen. John hat einen gefunden, welche 75 Proc. phosphorsauren Kalk und Magnesia und 25 Proc. thierische Substanz enthielt. Diejenige, welche Morin analysirt hat, bestund aus Cholestearin, geronnenem Albumin und phosphorsauren Erden.

Lassaigne hat eine Gehirnconcretion vom Pferd analysirt, welche enthielt:

Cholestearin	58,0
Geronnenes Albumin . . . . Zellgewebe . . . . }	39,5
Phosphorsauren Kalk	2,5
	100,0.

Nach Vauquelin besitzen die Nerven eine jener des Gehirns analoge Zusammensetzung. Sie enthalten jedoch etwas weniger festes Fett und ein wenig mehr flüssiges Fett als dieses Organ. Im kochenden Wasser schwellen sie auf; beim Kochen mit Alkohol wird daraus ein flüssiges Fett geschieden, welches sich am Boden des Gefäßes ansammelt. Aetzende Kalilauge löst das Albumin auf; das Fett wird dabei in einen emulsionsartigen Zustand übergeführt, und als Rückstand bleibt nur das Neurilem.

Die Ganglien (Nervenknoten), deren Struktur compacter als diejenige der Nerven ist, ziehen sich in kochendem Wasser zusammen und können erst durch verlängertes Kochen erweicht werden. Kalilauge löst sie in der Kochhitze allmählig auf.

XIII. Kapite

Muskeln.

Hatchett, Scher. Journ. VI, 310. — Ber
VIII, 254; auch dessen Thierchemie. — D'Arcet,
300. — Thenard, Ann. de Chim. et de Phys
Traité de Chim 4. édit. IV, 643. — Brande,
287; auch Schweigg. Journ. XXXVI, 190. — Pr
et de Phys. XVIII, 170. — Göbel, Schweigg.
Braconnot, Ann. de Chim. XVIII, 390. —
Chim. méd. VIII, 548; auch Schweigg. Journ.
Pharm. XXI, 231; auch Journ. f. prakt. Chem.
Gaz. méd. de Paris 1839, No. 11; auch pharm.
Fr. Simon, dessen medicin Chem. Berlin, 1
Schloßberger, vergl. chem. Unters. des Fleisches
1840; auch Valent. Repert. 1841, 294. Annal. d.
341. LXVI, 80. Journ. f. prakt. Chem. XL, 495.
mann, Liebigs Handb. d. Chem. Heidelb. 1843, II,
chem. Unters. von Fleisch versch. Thiere. Herrenbe
Annal. d. Chem. u. Pharm. L, 64. — Girard
de Chim. et de Phys 3. sér. IX, 376. — S
siologie d. wirbellosen Thiere. Braunschweig, 1845
u. Pharm. LIV, 288. — v. Bibra, Annal. d. Ch
Archiv f. physiolog. Heilkunde IV, 536. — Lieb
Pharm. LXII, 257. — Gregory, Annal. d. Ch.
Engelhart, Annal. d. Chem. u. Pharm. LXV,
Annal. LXXV, 391.

4679. Die Muskeln sind diejenige
gewöhnlich thierisches Fleisch nennt, und

Theil der Masse des Körpers bilden. Diese abgesonderten, mit einander nicht zusammenhängenden Organe sind gewöhnlich mit häutigen Scheiden (Aponeurosen) bedeckt und laufen in Sehnen aus, durch welche sie an den Knochen befestiget sind. Ihre Struktur ist ziemlich verwickelt, denn außer den Muskelfasern, welche deren hauptsächliches Element bilden, findet man darin Bindegewebe, Fettzellgewebe, Blutgefäße, Lymphgefäße und Nerven.

Vom chemischen Gesichtspunkt aus stellt das Fibrin die hauptsächlichste Basis des Muskelgewebes dar. Aber nach dem, was wir so eben über die anatomische Zusammensetzung dieses Gewebes gesagt haben, wird man leicht begreifen, daß es außer dem Fibrin noch andere Stoffe enthalten muß, aus welchen die vorhin aufgezählten anatomischen Elemente bestehen. Denn es ist dem Chemiker unmöglich, mit der isolirten Muskelfaser Versuche anzustellen, und seine Analyse mußte nothwendig alle Stoffe vereinigen und vermengen, welche zur Zusammensetzung der ganzen Muskelmasse gehören und welche zuletzt in in den verschiedenen Vehikeln auflösliche und in unlösliche Substanzen eingetheilt werden können.

Trocknet man Muskelfleisch vom Ochsen, so bleibt ein fester Rückstand, welcher ungefähr 23 Proc. betragen kann; wird aber dasselbe zuvor mit Wasser gewaschen, bis dieses sich nicht mehr färbt, so beträgt der Rückstand kaum 17 oder 18 Proc. und besteht dann aus Fibrin und anderen unauflöslichen Geweben.

Wascht man zerhacktes Fleisch mit reinem Wasser so lange aus, bis dieses nicht mehr gefärbt wird, so bleibt eine weiße geruch- und geschmacklose Masse zurück, welcher Alkohol und Aether ein wenig Fett entziehen und die übrigens alle hauptsächlichen Eigenschaften des Fibrins besitzt, welches durchs Schlagen des Blutes erhalten wird. Indessen unterscheidet sie sich von diesem durch einige seiner Eigenschaften. So nimmt sie nicht mehr so leicht, wie das Fibrin, ihre frühere Weichheit an, wenn man sie nach dem Trocknen wieder mit Wasser befeuchtet. Außerdem löst sich, wenn man sie mit Wasser kochen läßt, ein Theil davon auf, während ein anderer zusammenschrumpft und unauflöslich bleibt; die filtrirte Flüssigkeit gesteht

zu einer Gallerte. Wir haben gesehen, daß das gewa
Fibrin diese Eigenschaft nicht besitzt und daß die daraus
gelöste Substanz vom Leim in ihren Eigenschaften und in
Zusammensetzung verschieden ist.

Wird das gehackte Fleisch in der Kälte mit Essigsäu
handelt, so löst es sich zum Theil darin auf und bildet an
eine Gallerte. Die Auflösung läßt sich schwierig filtrire
hinterläßt dabei einen unlöslichen Absatz, der zum großen
aus Ueberresten der in den Muskeln enthaltenen verschi
Gefäße besteht.

Kalilauge löst bei gelinder Wärme das gewaschene
kelfleisch auf; indessen bleiben hierbei einige Theilchen
welche dem Zellgewebe anzugehören scheinen, die sich ab
höherer Temperatur zuletzt ebenfalls auflösen. Die Säuren
aus dieser Flüssigkeit das Aufgelöste nur zum Theil

4680. Chevreul hat in Beziehung auf die Ausziehun
Fleisches und die Zusammensetzung der Fleischbrühe sehr w
Beobachtungen gemacht; er ließ 500 Grammen Fleisch vo
Fleischbank, welches so viel als möglich von Knochen, S
und Fett befreit war, auskochen; die Temperatur wurd
sehr langsam zum Kochpunkt gebracht, dann aber fünf St
lang dabei erhalten, mit der Vorsicht, daß das verdam
Wasser wieder durch frisches ersetzt wurde.

Die abgegossene und vom Fett befreite Abkochung en

Wasser	988,
Fixe organische Stoffe, bei 20° im luftleeren Raume getrocknet	12,
Natron . . . . } Kali . . . . } Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor }	2,
Phosphorsaure Magnesia	0,
Phosphorsauren Kalk . . . . } Eisenoxyd . . . . }	0,
	1004,

Beim Kochen des Fleisches in einem Destillationsa
hat Chevreul beobachtet, daß sich mehrere Substanzen
flüchtigten, nämlich Ammoniak, ein schwefelhaltiges Pr

ein nach Fleisch riechendes Princip, ein anderes Produkt von Ambrageruch und Spuren einer der Essigsäure ähnliche Säure.

Chevreul hat aus der Fleischbrühe eine besondere Substanz erhalten und dieser den Namen Kreatin gegeben. Dieselbe wird nach ihm durch Behandlung des im luftleeren Raume getrockneten Fleischextraktes mit Alkohol gewonnen. Sie krystallisirt bei der Concentration der Auflösung in geraden, rechtwinkeligen Prismen von 1,35 bis 1,84 spec. Gewichte. Beim Erhitzen knistert sie, verliert Wasser, schmilzt ohne sich zu färben und zersetzt sich hierauf unter Entwicklung ammoniakalischer Produkte. 100 Theile Wasser lösen bei 16° 1,204 Theile Kreatin auf; 100 Theile Alkohol von 0,81 spec. Gewichte lösen davon kaum 0,05 bei 15°. Von Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure wird es ebenfalls gelöst.

In der wässerigen Auflösung des Kreatins entstehen keine Niederschläge durch Chlorbaryum, oxalsaures Ammoniak, salpetersaures Silberoxyd, schwefelsaures Kupferoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul, basisches essigsaures Bleioxyd und Platinchlorid.

4681. Wird zerhacktes Fleisch stark gepreßt, so fließt eine röthliche, sauer reagirende Flüssigkeit aus, die aber nicht freiwillig gerinnt. Nimmt man hingegen noch warmes Fleisch eines frisch getödteten Thieres, und zerkleinert und preßt dasselbe sehr schnell aus, so gerinnt die erhaltene Flüssigkeit nach Art des Blutes und im Gerinnsel findet man eine kleine Menge Fibrin. Um den flüssigen Theil des Fleisches zu erhalten, muß man dieses mit kleinen Mengen Wassers ausziehen. Man bekommt so eine rothe, schwach saure Flüssigkeit, welche Salze, Albumin und Extraktivstoffe enthält. Ihre saure Reaction rührt von Milchsäure her, die sich darin zum Theil im freien Zustande findet

Nach Berzelius trübt sich diese Flüssigkeit bei 50° und scheidet zwischen 52° und 53° ein Coagulum aus, welches zu Boden fällt und dessen Bildung einige Zeit lang dauert; die darüber stehende Flüssigkeit besitzt die Farbe des Venenblutes. Bei 56°,5 ist der größte Theil des Coagulums gebildet und schlägt sich im farblosen Zustande nieder, selbst wenn man die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang bei dieser Temperatur erhält.

Bei 62° ist das Coagulum roth gefärbt, aber die Flüssigkeit selbst scheint an Intensität der Farbe nicht zu verlieren. Ueber dieser Temperatur gerinnt der Farbstoff selbst, aber man muß die Flüssigkeit bis zum Kochen erhitzen, um ein Coagulum zu erhalten, welches sich durchs Filtriren gut abscheiden läßt. In diesem Falle ist die filtrirte Flüssigkeit fast farblos.

Das Albumin, welches auf die oben angegebene Weise im farblosen Zustand gerinnt, besitzt eine saure Reaction, die ihm durchs Auswaschen nicht entzogen werden kann.

Man muß immer die Vorsicht gebrauchen, die Auflösungen, woraus man das Albumin präcipitirt hat, abzudampfen, wenn man dieses ganz sammeln will.

Einmal hat Berzelius beobachtet, daß der flüssige Theil, woraus er das Coagulum abgeschieden, sich mit einem Häutchen bedeckte, als er denselben bei einer Temperatur von ungefähr 85° abdampfte; dieses Häutchen löste sich in der Wärme in Essigsäure zu einer milchigen Flüssigkeit auf, welche sich binnen zwei Monaten nicht klärte; durch Salzsäure wurde sie coagulirt.

Die in diesem Falle von Berzelius gefundene Substanz besaß einige Eigenschaften des Käsestoffes; ich selbst habe unter den Extraktivstoffen des Blutes bisweilen Käsestoff aufgefunden.

4682. Es ist leicht zu beweisen, daß die saure Reaction der Muskelfaser von Milchsäure oder wenigstens von einer organischen Säure herrührt. Man braucht nur die Flüssigkeit, aus welcher man die geronnenen Stoffe abgeschieden hat, einzudampfen und das Extrakt mit Alkohol von 0,833 auszuziehen. Die verdampfte alkoholische Auflösung hinterläßt einen mit Kochsalzkrystallen gemengten extraktivstoffartigen Rückstand, der eine sehr deutliche saure Reaction besitzt. Nach dem Einäschern ist dieser Rückstand alkalisch, was beweist, daß die Säure zum Theil mit Basen verbunden und organischer Natur ist. Um diese Säure zu isoliren, vermischt man die alkoholische Auflösung mit einer alkoholischen Auflösung von Weinsteinsäure, bis sich kein Niederschlag von sauren weinsteinsauren Alkalien und weinsteinsaurem Kalk mehr bildet; in der Auflösung in Alkohol bleibt Salzsäure, Weinsteinsäure und eine andere vegetabilische Säure. Man

läßt diese Auflösung mit zerriebenem kohlensaurem Bleioxyd digeriren, filtrirt und dampft ein. Der Rückstand wird wieder in Wasser gelöst und die Auflösung, nachdem sie durch Schwefelwasserstoff vom Bleiüberschuß befreit worden, durch thierische Kohle entfärbt; nach dem Filtriren und Eindampfen liefert sie einen syrupartigen Rückstand, der alle Eigenschaften der Milchsäure besitzt. Diese ist nur mit ein wenig thierischem Extraktivstoff gemengt.

Die im Muskelfleische vorkommenden Salze sind sehr zahlreich; es sind diejenigen des Blutes und der anderen Produkte der thierischen Oekonomie. Man findet darin Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Spuren von Ammoniak, gebunden an Chlor, Phosphorsäure und Milchsäure. Schwefelsaure Salze trifft man selten darin.

Die Extraktivstoffe des Muskelfleisches sind wegen der Schwierigkeit, die sich ihrer Untersuchung entgegenstellen, noch nicht der Gegenstand eines vollständigen Studiums gewesen; dieselben sind sich nämlich in ihren Eigenschaften so ähnlich, daß man sie weder durch die Auflösungsmittel noch mit Hülfe von Reagentien, womit sie Niederschläge geben, von einander trennen kann.

Diese Stoffe findet man nicht bloß im Fleische, sondern auch in der Milch, im Blute, Speichel, selbst im Harn, und sie sind in ihren Eigenschaften, wie auch ihr Ursprung im Organismus seyn möge, identisch.

4683. Die Extraktivstoffe des Fleisches können je nach ihrer Löslichkeit in den verschiedenen Vehikeln in drei Gruppen getheilt werden.

Behandelt man das wässerige Fleischextrakt mit absolutem Alkohol, so löst dieser nur einen Theil davon auf: wässeriger Weingeist bewirkt eine neue Scheidung, und der Rückstand von diesen beiden Behandlungen löst sich nur in Wasser auf.

Das mit gewöhnlichem Alkohol gemachte alkoholische Extrakt enthält mehrere stickstoffhaltige Stoffe, Kreatin und milchsaure Salze; dasselbe ist von Thenard und nach ihm von vielen anderen Chemikern Osmazom genannt worden, welchen Namen man sogar auf stickstoffhaltige Extraktivstoffe ausgedehnt hat, die nicht nur in Thieren, sondern auch in Pflanzen vorkommen.

In absolutem Alkohol lösliche Extrakti
Beim Verdampfen der Auflösung der Extraktivstoffe in
Alkohol bleibt eine syrupartige, nicht trocknende Mas
Diese besitzt einen eigenthümlichen sauren und zugleich
Geschmack, und ihr Geruch erinnert an den vom geröst
de; wird sie aber nur ein wenig alt, so nimmt sie
nösen Geruch an. Beim Erhitzen in verschlossenen Gefä
sie und zersetzt sich unter Entwicklung eines so charakt
Harngeruches, daß man glauben möchte, sie wäre
verschiedenem Ursprung; zuletzt wird sie verkohlt.

In Wasser löst sie sich mit gelber Farbe auf; de
schlag, der durch Quecksilberchlorid und Galläpfelaufguß
Auflösung hervorgebracht wird, ist im Verhältniß zu
der aufgelösten Substanz nicht bedeutend Ebenso v
sich mit den durch salpetersaures Silberoxyd und neutra
saures Bleioxyd bewirkten Niederschlägen. Basisches e
Bleioxyd präcipitirt sie aber reichlich Oxalsäure schl
daraus nieder. Salpetersäure verursacht, selbst nach
Tagen, keinen Niederschlag von salpetersaurem Harnsto
nach einer Woche bilden sich Krystalle von Salpeter in

werden. Die Auflösung dieses Stoffes wird übrigens durch Gallapfelaufguß und Quecksilberchlorid leicht getrübt, aber weder durch neutrales essigsaures Bleioxyd, noch durch Zinnchlorür präcipitirt.

Nur in Wasser lösliche Extraktivstoffe. Was Alkohol von 0,833 nicht auflöst, bildet eine braune, undurchsichtige Masse von angenehmem Fleisch- oder Fleischbrühe-Geschmack. Diese Masse besitzt eine alkalische Reaction und enthält Milchsäure in einem besonderen Zustande, in dem sie sich nur wenig oder gar nicht in Alkohol auflöst. Außerdem enthält sie Extractivstoffe, welche Berzelius von einander zu trennen gesucht hat und worin man eine besondere Substanz bemerkt, welche Zomidin genannt worden ist.

Um sich diese Substanz zu verschaffen, löst man den Rückstand von der alkoholischen Behandlung in Wasser auf und gießt in die Flüssigkeit Ammoniak und essigsauren Baryt, wodurch phosphorsaurer Baryt nebst einer thierischen Materie niedergeschlagen wird. Man filtrirt und neutralisirt die Auflösung vollständig mit Essigsäure, hierauf fällt man mit neutralem essigsaurem Bleioxyd, mit der Vorsicht, mit Ammoniak die frei werdende Essigsäure zu neutralisiren. Der Niederschlag wird ausgewaschen, in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Man läßt das Ganze lange Zeit ruhig stehen, damit das Schwefelblei sich absetzen könne, und filtrirt hierauf. Die Auflösung ist braun und wird durch thierische Kohle nicht entfärbt. Sie enthält noch ein wenig Milchsäure und Salzsäure, die man ihr durch Eindampfen und Behandlung des Rückstandes mit Alkohol, der den Extraktivstoff nicht auflöst, entzieht.

Dieser Stoff besitzt die äußeren Eigenschaften eines braunen Extraktes, welches beim Trocknen hart wird und sich an der Luft nicht verändert. Er hat einen starken und angenehmen Fleischgeschmack, der demjenigen vollkommen gleicht, welchen das Fibrin dem kochenden Wasser mittheilt. Beim Erhitzen auf freiem Feuer bläht er sich auf und verbreitet einen thierischen Geruch. In Wasser löst er sich in allen Verhältnissen auf und wird daraus durch Alkohol präcipitirt. Alkohol von 0,833 löst indessen so viel davon auf, daß er eine gelbe Farbe annimmt.

In absolutem Alkohol lösliche Extraktivstoffe. Beim Verdampfen der Auflösung der Extraktivstoffe in absolutem Alkohol bleibt eine syrupartige, nicht trocknende Masse zurück. Diese besitzt einen eigenthümlichen sauren und zugleich salzigen Geschmack, und ihr Geruch erinnert an den vom gerösteten Brode; wird sie aber nur ein wenig alt, so nimmt sie einen urinösen Geruch an. Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäßen kocht sie und zersetzt sich unter Entwicklung eines so charakteristischen Harngeruches, daß man glauben möchte, sie wäre von ganz verschiedenem Ursprung; zuletzt wird sie verkohlt.

In Wasser löst sie sich mit gelber Farbe auf; der Niederschlag, der durch Quecksilberchlorid und Galläpfelaufguß in dieser Auflösung hervorgebracht wird, ist im Verhältniß zur Menge der aufgelösten Substanz nicht bedeutend Ebenso verhält es sich mit den durch salpetersaures Silberoxyd und neutrales essigsaures Bleioxyd bewirkten Niederschlägen. Basisches essigsaures Bleioxyd präcipitirt sie aber reichlich Oxalsäure schlägt Kalk daraus nieder. Salpetersäure verursacht, selbst nach mehreren Tagen, keinen Niederschlag von salpetersaurem Harnstoff darin; nach einer Woche bilden sich Krystalle von Salpeter in der Flüssigkeit.

Dieses alkoholische Extrakt enthält außer milchsauren Salzen wenigstens zwei stickstoffhaltige Extraktivstoffe, wovon der eine durch Quecksilberchlorid und der andere durch basisches essigsaures Bleioxyd präcipitirt wird. Man kann sie durch Behandlung der beiden Niederschläge mit Schwefelwasserstoff und Wiederauflösen in Wasser trennen.

In wässerigem Weingeist lösliche Extraktivstoffe. Das in absolutem Alkohol unlösliche weingeistige Extrakt stellt eine undurchsichtige, zähe, dunkelgelbe Masse dar. Dieser Rückstand löst sich in Alkohol von 0,833 nicht ganz auf, sondern wird dadurch in zwei Theile geschieden. Aufgelöst wird ein gelber Extraktivstoff, mit einem Salze gemengt, welches beim Einäschern nicht zerstört wird Dieses Extrakt verbreitet, wenn es bis zum Braunwerden erhitzt wird, einen Geruch nach gebratenem Fleische und kann dann zum großen Theil vom Salze, das damit gemengt war, mittelst thierischer Kohle getrennt

werden. Die Auflösung dieses Stoffes wird übrigens durch Galläpfelaufguß und Quecksilberchlorid leicht getrübt, aber weder durch neutrales essigsaures Bleioxyd, noch durch Zinnchlorür präcipitirt.

Nur in Wasser lösliche Extraktivstoffe. Was Alkohol von 0,833 nicht auflöst, bildet eine braune, undurchsichtige Masse von angenehmem Fleisch- oder Fleischbrühe-Geschmack. Diese Masse besitzt eine alkalische Reaction und enthält Milchsäure in einem besonderen Zustande, in dem sie sich nur wenig oder gar nicht in Alkohol auflöst. Außerdem enthält sie Extractivstoffe, welche Berzelius von einander zu trennen gesucht hat und worin man eine besondere Substanz bemerkt, welche Zomidin genannt worden ist.

Um sich diese Substanz zu verschaffen, löst man den Rückstand von der alkoholischen Behandlung in Wasser auf und gießt in die Flüssigkeit Ammoniak und essigsauren Baryt, wodurch phosphorsaurer Baryt nebst einer thierischen Materie niedergeschlagen wird. Man filtrirt und neutralisirt die Auflösung vollständig mit Essigsäure, hierauf fällt man mit neutralem essigsaurem Bleioxyd, mit der Vorsicht, mit Ammoniak die frei werdende Essigsäure zu neutralisiren. Der Niederschlag wird ausgewaschen, in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Man läßt das Ganze lange Zeit ruhig stehen, damit das Schwefelblei sich absetzen könne, und filtrirt hierauf. Die Auflösung ist braun und wird durch thierische Kohle nicht entfärbt. Sie enthält noch ein wenig Milchsäure und Salzsäure, die man ihr durch Eindampfen und Behandlung des Rückstandes mit Alkohol, der den Extraktivstoff nicht auflöst, entzieht.

Dieser Stoff besitzt die äußeren Eigenschaften eines braunen Extraktes, welches beim Trocknen hart wird und sich an der Luft nicht verändert. Er hat einen starken und angenehmen Fleischgeschmack, der demjenigen vollkommen gleicht, welchen das Fibrin dem kochenden Wasser mittheilt. Beim Erhitzen auf freiem Feuer bläht er sich auf und verbreitet einen thierischen Geruch. In Wasser löst er sich in allen Verhältnissen auf und wird daraus durch Alkohol präcipitirt. Alkohol von 0,833 löst indessen so viel davon auf, daß er eine gelbe Farbe annimmt.

Essigsaures Bleioxyd, salpetersaures S
zink präcipitiren ihn aus seiner wässerigen A
essigsaures Bleioxyd gebildete Niederschlag
wenig löslich; derjenige, der durch basisches
entsteht, ist in diesem Vehikel ganz unaufl

Aetzender Sublimat und Galläpfelauf
wenn er rein ist.

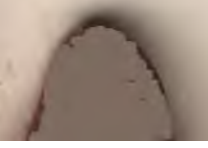
Die filtrirte Flüssigkeit, die man n
Zomidins mit neutralem essigsaurem Bleio
basischem essigsaurem Bleioxyd einen weiße
cher, wenn er ausgewaschen und mit Schw
wird, an Wasser eine farblose Substanz
sehen und den Geschmack des Gummis besi
keinen thierischen Geruch entwickelt.

Die Flüssigkeit endlich, die vom letzt
filtrirt und durch Schwefelwasserstoff vom B
den, enthält eine mit essigsauren Salzen g
stanz aufgelöst, welche während des Eind

Man sieht, daß die Extraktivstoffe
Berzelius mit so vieler Sorgfalt von
und zu characterisiren suchte, zahlreich sind
sagen, daß keiner von ihnen die Eigenschaf
ten Substanz besitzt. Es wird in der Tha
sen, daß die Stoffe, die er als rein betr
menge mehrerer Stoffe seyen.

4684. Wir beendigen diesen Artikel m
Analysen des Muskelfleisches.

Säugethiere.	Menschenfleisch.	
	Mann von 50 Jahren.	Weib von 3
Fleischfaser, Gefäße, Nerven . .	16,83	15,54
Lösliches Eiweiß mit Farbstoff .	1,75	1,93
Glutin aus dem Zellgewebe . .	1,92	2,07
Extraktive Materien zusammen .	2,80	3,71
Fett	4,24	2,30
Wasser	72,46	74,45
	100,00	100,00
	v. Bibra.	v. Bibra.



	Fleisch von				
	Reh.	Reh.	Schwein.	Kalb.	Ochs.
Fleischfaser, Gefäße rc.	16,81	18,0	16,8	14,94	15,43
Lösliches Eiweiß mit Farbstoff	1,94	2,3	2,4	1,29	1,99.
Glutin aus dem Zellgewebe	0,50	—	—	4,42	1,98
Weingeistextrakt	4,75	2,4	1,7	1,29	3,00
Wasserextrakt mit Kalkphosphat		0,4	0,8		
Fett	1,37	—	—	—	—
Wasser	74,63	76,9	78,3	78,06	77,60
	100,00	100,0	100,0	100,00	100,00
	v. Bibra.	Schloßberger.	Schloßberger.	v. Bibra.	v. Bibra.

	Ochs.	Ochsenherz.	Ochs.	Ochs.
Fleischfaser, Gefäße, Nerven, Zellgewebe	17,70	18,18	17,5	15,00
Albumin und Blutfarbstoff	2,20	2,70	2,2	4,30
Alkoholextrakt mit Salzen	1,80	1,94	1,5	1,32
Wasserextrakt mit Salzen	1,05	0,15	1,3	1,80
Albuminhaltiger phosphorsaurer Kalk	00,8	—	Spuren	—
Fett und Verlust	—	—	—	0,08
Wasser	77,17	77,03	77,5	77,50
	100,00	100,00	100,0	100,00
	Berzelius.	Braconnot.	Schloßberger.	Schütz.

Muskelfleisch von Vögeln ist von Brande, Schloßberger und von Bibra untersucht worden. Es scheint nach den Analysen der beiden letzteren Chemiker, als ob die Wassermenge im Fleische der alten Vögel etwas geringer sey, als bei den Säugethieren, so 70,32 Proc. beim Sperling, 69,08 bei Falco buteo und 64,96 bei der Schwalbe.

Die Muskelfaser ist im Fleische der jüngern Thiere in auffallend geringerer Menge vorhanden, als bei älteren Individuen, so 15,98 Proc. bei einem alten und nur 13,82 bei einem jungen, kaum flüggen Sperling, 16,40 bei einem jungen und nur 8,14 bei einem noch jüngeren, etwa 8 Tage alten, bloß noch mit Flaum bekleideten Falco buteo nach v. Bibras Analysen. Bei älteren Vögeln scheint die Menge der Fleischfaser ziemlich die nämliche wie bei den Säugethieren, nämlich ungefähr 16 Proc. zu seyn. Im Magenmuskel einer Taube hat v. Bibra nur 12,80 Proc. davon gefunden.

Die Menge des Albumins beträgt im Fleische der Vögel auch ungefähr so viel, wie in jenem der Säugethiere; findet

ein Unterschied statt, so ergibt sich eher etwas mehr Albumin für das Vogelfleisch, als weniger.

Die Menge der Extraktivstoffe aber ist nach den von v. Bibra enthaltenen Resultaten im Vogelfleische stets und bisweilen bedeutend größer als in den Muskeln der Säugethiere.

Muskelfleisch von Reptilien ist nur wenig untersucht worden. Schloßberger analysirte die Brust- und Rückenmuskeln eines Alligators und fand darin 80 Proc. Wasser und außer den übrigen Bestandtheilen eine sehr geringe Menge Kreatin. Ferner hat er beobachtet, daß die albuminhaltige Flüssigkeit aus diesem Fleische früher, als jene aus dem Fleische höherer Thiere, nämlich schon bei 30° zu gerinnen begann, eine Eigenschaft, die sie mit der Albuminflüssigkeit des Fischfleisches und desjenigen des Flußkrebses gemein hat.

Die Muskeln des Oberschenkels von Rana esculenta und die Rückenmuskeln von Coluber natrix hat v. Bibra untersucht und darin gefunden:

	Rana.	Coluber.
Fleischfaser, Gefäße ꝛc. . . .	11,67	13,36
Lösliches Albumin	1,86	1,35
Glutin	2,48	2,80
Extraktivstoffe	3,46	4,98

	Cyprinus nasus.	Cyprinus Carpio.
Fleischfaser, Gefäße ꝛc. . . .	9,42	11,31
Lösliches Albumin, farbstofffrei .	1,38	2,35
Glutin	2,13	1,98
Extraktivstoffe	4,36	3,47
Fett	0,54	1,11
Wasser	82,17	79,78
	100,00	100,00
	v. Bibra.	v. Bibra.

Aus obigen Analysen geht hervor, daß das Fleisch der Fische ebenfalls, wie jenes der Amphibien, weniger Muskelfaser und mehr Wasser enthält, als dasjenige der Säugethiere und der Vögel.

Zusatz zum vorhergehenden Kapitel.

Nach dem Erscheinen der französischen Ausgabe dieses Bandes ist von Liebig eine Abhandlung über die Bestandtheile der Flüssigkeiten des Fleisches bekannt gemacht worden, welche unsere bisherigen spärlichen Kenntnisse über diesen Gegenstand mit vielen neuen und interessanten Thatsachen so wesentlich bereichert, daß wir davon das Wichtigere zur Ergänzung des vorhergehenden Kapitels diesem als Zusatz beifügen zu müssen glauben.

Um die folgenden Bestandtheile der Muskelsubstanz zu gewinnen, muß man, da dieselben nur in sehr geringer Menge vorhanden sind, mehrere Pfunde Fleisch, nicht weniger als 8 bis 10 Pfunde, in Arbeit nehmen.

Man übergießt die Hälfte des vom Fett so viel als möglich befreiten feingehackten Fleisches mit der gleichen Gewichtsmenge Wassers, knetet mit den Händen sorgfältig durch und preßt in einem Sacke von grober Leinwand so gut als möglich aus. Der einmal gepreßte Rückstand wird wieder mit derselben Menge Wassers angeknetet und wieder ausgepreßt. Die Flüssigkeit der ersten Pressung stellt man zur Bearbeitung bei Seite; die der zweiten Pressung dient zur Ausziehung der anderen Hälfte des frischen Fleisches. Man behandelt ferner die erste Hälfte des Fleisches mit der früheren Wassermenge zum dritten Mal und bringt die ausgepreßte Flüssigkeit zur zweiten Auszie-

hung der anderen Hälfte; die letztere wird z
len lassen und ebenfalls gepreßt. Wollte
riren, so müßte man dieses, da es sich we
mit Wasser nicht wohl pressen läßt, n
verfahren in einem Trichter mit Wasser

Die vereinigten Flüssigkeiten werde
seiht, dann einige Zeit lang im Wasse
noch zur vollständigen Gerinnung des A
stoffes über freiem Feuer aufgekocht, w
Tuch seiht, das Gerinnsel auspreßt und

Die Farbe der erhaltenen Fleischbri
arten verschieden, die von sehr blutreic
Ochsen, Reh, Hasen, Fuchs, gibt ein
sigkeit, diejenige vom Kalb-, Hühner-
gefärbt.

Für die Gewinnung des Kreatins
des Wildes und der Hühner am besten.
den genannten Fleischsorten ist nach dem F
sichtig, die vom Pferde und Fisch ist
schmack ist bei allen ziemlich gleich. D
fleisch besitzt einen deutlichen Moschusger
men und Verdampfen noch hervorstechend

Alle auf die angegebene Art erhal
reagiren sauer, und da die freie Säure
Flüssigkeit auf gewisse Bestandtheile derse
so muß man dieselbe zuvor mit einer Ba
zu diesem Zwecke concentrirtes Barytwass
dadurch ein weißer Niederschlag bewirkt
nur aus phosphorsaurem Baryt und ph
besteht.

Die vom Niederschlage abfiltrirte Fl
Porzellanschalen im Wasser- oder Sand
concentrirt, daß sie nicht ins Kochen ko
auf der Oberfläche eine Haut, so muß
nommen werden, als sich ihre Bildung

Wenn die Flüssigkeit auf etwa $\frac{1}{20}$
engt ist und eine dickliche Beschaffenheit
man sie an einen mäßig warmen Ort und



teren Verdampfen; sehr bald sieht man an ihrer Oberfläche kleine deutliche, kurze, farblose Nadeln entstehen, die sich bei ruhigem Stehen und Erkalten vermehren, so daß die Wände des Gefäßes allmählig davon bedeckt werden.

Diese Krystalle bestehen aus **Kreatin**.

Die Menge dieses Körpers, die man von verschiedenen Fleischsorten erhält, ist sehr ungleich. Unter allen enthält das Fleisch der Hühner und des Marders am meisten, dann das des Pferdes, Fuchses, Rehes, Hirsches und Hasen, des Ochsen, Schafes, Schweines, Kalbes und zuletzt das Fischfleisch. Der Unterschied im Kreatingehalt ist selbst bei einer und derselben Thierklasse in die Augen fallend. Aus dem Fleische eines gefangenen und fettgefütterten Fuchses hat **Liebig** nicht den zehnten Theil derjenigen Menge Kreatin erhalten, welche aus einem gleichen Gewichte mageren Fleisches von auf der Jagd erlegten Füchsen gewonnen wurde. Der Kreatingehalt der Muskeln eines Thieres steht in einer deutlichen Beziehung zum Fettgehalte oder zu den Ursachen, welche die Fettablagerung bedingen, so daß bei gleichem Fleischfasergehalt fettes Fleisch oft nur Spuren, immer aber weit weniger Kreatin liefert, als mageres Fleisch.

Von 100 Pfund Fleisch von einem mageren alten Pferde wurden nahe an 36 Grammen Kreatin erhalten; 116 magere Hühner lieferten ungefähr 72 Grm. und 86 Pfunde Ochsenfleisch 30 Grm. Uebrigens ist dieser Körper ein Bestandtheil der Muskeln aller höheren Thierklassen; in reichlicher Menge ist er auch im Herzen des Ochsen vorhanden, so daß sich dieses ebenfalls vorzugsweise zur Darstellung desselben eignet. *) In der Sub-

*) **Gregory** hat auch über die Darstellung des Kreatins aus verschiedenen Fleischsorten einige Versuche angestellt und die von ihm in Betreff der Ausbeute erhaltenen Resultate mit den von **Liebig** gefundenen in folgender Tabelle zusammengetragen:

	Kreatin in 1000 Theilen.		
	Liebig.	Gregory.	
Hühnerfleisch	3,2	3,21	2,9
Ochsenherz	—	1,375	1,418
Fleisch vom Kabeljau . . .	—	0,935	1.7
Taubenfleisch	—	0,825	—
Pferdefleisch	0,72	—	—
Ochsenfleisch	0,697	—	—
Fleisch vom Rochen . . .	—	0,607	—

stanz des Gehirns, der Leber und der Nieren konnte aber nichts davon aufgefunden werden.

Kreatin. Die aus der Fleischflüssigkeit auf die oben angegebene Weise erhaltenen Kreatinkrystalle werden von der Mutterlauge durch ein Filtrum getrennt, mit Wasser, zuletzt mit Weingeist ausgewaschen und in siedendem Wasser gelöst. Wenn die Auflösung gefärbt ist, so setzt man etwas Blutkohle hinzu, wovon eine geringe Menge genügt, um nach dem Filtriren eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit zu erhalten, die nach dem Erkalten das Kreatin in vollkommen reinen Krystallen absetzt. Sollte zuvor durch Barytwasser nicht alle Phosphorsäure aus der Fleischflüssigkeit entfernt worden seyn, und in diesem Falle das Kreatin mit ein wenig phosphorsaurer Magnesia gemengt seyn, so müßte die filtrirte heiße Lösung mit etwas Bleioxydhydrat gekocht, filtrirt und zur Entfernung von Bleispuren mit etwas Blutkohle behandelt werden.

Die Krystalle des Kreatins sind farblos, vollkommen durchsichtig und von dem stärksten Glanze; sie gehören ihrer Form nach dem klinorhombischen Systeme an, es sind Gruppen, deren Habitus ganz an den des Bleizuckers erinnert.

Glycocoll. Kreatin.

$$C_8\,H_8\,Az_2\,O_6 + Az\,H_3 = C_8\,H_9\,Az_3\,O_4 + 2\,HO.$$

Das Kreatin löst sich leicht in siedendem Wasser; eine kochend gesättigte Auflösung erstarrt beim Erkalten zu einer Masse von feinen glänzenden Nadeln; aus einer verdünnten Lösung krystallisirt es sehr langsam in ziemlich großen, oft 2 bis 3 Linien langen und 1 Linie dicken Krystallen, die 24 Stunden nach dem Erkalten in derselben Flüssigkeit noch an Umfang zunehmen.

1000 Theile Wasser von 18° lösen 13,44 Kreatin, oder 1 Theil Kreatin löst sich in 74,4 Wasser.

Im kalten Alkohol ist das Kreatin so gut wie unauflöslich; 1 Theil bedarf 9410 Theile Alkohol; in wasserhaltigem Weingeist ist es leichter löslich.

Die wässerige kalte Auflösung des Kreatins besitzt der geringen Menge aufgelöster Substanz wegen einen nur schwachen, bitteren, im Schlunde etwas kratzenden Geschmack. Wenn die wässerige Lösung eine Spur einer fremden organischen Substanz enthält, so verändert sie sich sehr leicht; es bilden sich Schimmelvegetationen und die Flüssigkeit nimmt einen widrigen eckelhaften Geruch an.

Durch kochendes Barytwasser wird das Kreatin unter Entwicklung von Ammoniak und unter Bildung von kohlensaurem Baryt und von Sarkosin zersetzt. Bleihyperoxyd verändert es auch beim Sieden nicht; in einer Auflösung von übermangansaurem Kali aber wird es in der Wärme erst bei längerem Stehen in andere Produkte verwandelt; die Flüssigkeit verliert ihre rothe Farbe, ohne daß Gasentwicklung zu bemerken ist, sie liefert dann beim Abdampfen weiße Krystalle, welche kein Kreatin mehr sind, und das Kali findet sich zum Theil mit Kohlensäure verbunden.

Starke Mineralsäuren verwandeln das Kreatin in nachfolgenden Körper, welchen Liebig mit dem Namen Kreatinin bezeichnet hat.

Wir haben beim Artikel „Harn" in einer Anmerkung auf S. 662 bereits erwähnt, daß das Kreatin auch einen Bestandtheil des frischen Menschenharns ausmacht, und daß, obwohl seine Menge in dieser Flüssigkeit nicht groß ist, die Darstellung desselben aus Harn nach der dort mitgetheilten Methode von

Liebig doch für weit bequemer u
gehalten wird, als wie seine Gew

Kreatinin. Dieser Stoff b
theil der Muskeln und bleibt in
Krystallisation des Kreatins erhalt
menschlichen Harn ist derselbe nebe
den und kann daraus nach der
Methode dargestellt werden. Fern
per, wie schon erwähnt, durch Ein
auf Kreatin, indem aus diesem W
rend die Säure mit dem entstand
salzigen Verbindung vereiniget.

Das salzsaure Kreatini
Kreatin bei 100° einem Strome
setzt, oder wenn man Kreatin in
centrirter Salzsäure übergießt, di
trockene Masse bis zur Entfernung

Das neutrale schwefelsa
wenn Kreatin mit dem gleichen G
concentrirten Schwefelsäure und 7
verdünnten Schwefelsäure übergosse
gedampft wird.

Aus den genannten Salzen ka
werden. Setzt man zu einer sied
schwefelsauren Kreatinins kohlensau
sen mehr erfolgt und die Flüssigkei
schwefelsaurer Baryt und man beh
lösung.

Aus dem salzsauren Kreatinin
die wässerige Auflösung desselben mit
gekocht wird, wobei eine unlösliche
Chlorblei mit Bleioxyd entsteht.
Flüssigkeit eine Spur Blei enthalte
telst thierischer Kohle.

Aus der filtrirten und gehö
krystallisirt beim Erkalten das Kre
gebildeten Krystallen, welche dem
angehören.

Das Kreatinin ist in kaltem Wasser weit löslicher als das Kreatin. 1000 Theile Wasser lösen 87 Theile Kreatinin, oder 1 Theil von diesem löst sich in 11,5 Theilen Wassers bei 16°; in heißem Wasser ist es viel leichter löslich.

Die wässerige Lösung bläut geröthetes Lackmuspapier; ein Krystall auf nasses Curcumapapier gelegt, bringt an der Berührungsstelle einen braunen Fleck hervor. Im concentrirten Zustande schmeckt die Auflösung kaustisch, wie verdünntes Ammoniak.

Das Kreatinin löst sich in siedendem Alkohol und krystallisirt daraus beim Erkalten. 1000 Theile Alkohol lösen bei 16° 9,8 Theile Kreatinin.

Seinem chemischen Charakter nach verhält sich das Kreatinin dem Ammoniak ganz analog.

Eine mäßig concentrirte Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd, der man Kreatininlösung zusetzt, gerinnt sogleich zu einer Masse von feinen weißen Nadeln, die, in heißem Wasser leicht löslich, beim Erkalten unverändert daraus krystallisiren und aus einer basischen Verbindung von Kreatinin mit salpetersaurem Silberoxyd bestehen.

In einer Auflösung von Quecksilberchlorid bringt das Kreatinin sogleich einen weißen käsigen Niederschlag hervor, der sich in einigen Minuten in ein Haufwerk von feinen, durchsichtigen, farblosen Nadeln verwandelt.

In einer wässerigen, neutralen Lösung von Chlorzink bringt das Kreatinin sogleich einen körnig krystallinischen Niederschlag hervor, der die Form von rundlichen, warzenförmigen Körnern zeigt, die unter dem Mikroskope als concentrisch gruppirte, sehr feine Nadeln erscheinen.

Das Kreatinin treibt das Ammoniak aus Ammoniaksalzen aus und bildet mit Kupferoxydsalzen schön blaue, krystallisirbare Doppelsalze.

Platinchlorid verursacht in einer verdünnten Lösung von salzsaurem Kreatinin keinen Niederschlag; beim Abdampfen in gelinder Wärme entstehen aber dunkelgelbe, durchsichtige, ziemlich große Krystalle, die sich ziemlich leicht in Wasser, schwieriger in Alkohol lösen. Diese Verbindung ist dem Platinsalmiak analog zusammengesetzt.

Die Zusammensetzung des Kreatinins wird durch folgende Formel ausgedrückt:

$$C_8\ H_7\ Az_3\ O_2.$$

Vergleicht man diese Formel mit jener des Kreatins, so sieht man, daß dieses im entwässerten Zustande 2 und krystallisirt 4 Aequivalente Wasser mehr enthält als das Kreatinin und daß folglich bei der Umwandlung des Kreatins in Kreatinin Wasser aus der Mischung tritt.

Die Formel des salzsauren Kreatinins ist:

$$C_8\ H_7\ Az_3\ O_2 + HCl.$$

Dieses Salz, dessen Bereitung oben angegeben ist, löst sich ziemlich leicht in siedendem Alkohol und krystallisirt daraus in kurzen, durchsichtigen, farblosen Prismen, welche in Wasser sehr löslich sind. Beim Abdampfen der wässerigen Lösung wird es in breiten durchsichtigen Blättern von saurer Reaction erhalten.

Das schwefelsaure Kreatinin hat zur Formel:

$$C_8\ H_7\ Az_3\ O_2\ HO + SO_3.$$

Man erhält es beim Abdampfen der wässerigen Lösung als

Zur Darstellung des reinen Sarkosins ist es zweckmäßig, dasselbe in schwefelsaures Salz zu verwandeln, die Auflösung dieses in der Wärme mit kohlensaurem Baryt zu zerlegen, dann zu filtriren und im Wasserbade zum Syrup abzudampfen, aus welchem die Basis nach 24 bis 36 Stunden krystallisirt.

Die Krystalle des Sarkosins sind farblose, vollkommen durchsichtige und ziemlich große gerade rhombische Säulen. Sie lösen sich äußerst leicht in Wasser, sehr schwer in Alkohol und nicht in Aether Bei 100° behalten sie ihr Ansehen, bei einer etwas höheren Temperatur schmelzen sie und verflüchtigen sich ohne Rückstand. Wenn man einige Krystalle von Sarkosin zwischen zwei Uhrgläsern einer Temperatur von 100° längere Zeit aussetzt, so bedeckt sich das obere Glas mit einem Netzwerk von Krystallen von sublimirtem Sarkosin.

Die wässerige Lösung des Sarkosins ist ohne Wirkung auf Pflanzenfarben; sie besitzt einen süßlich scharfen, etwas metallischen Geschmack. In einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd und Quecksilberchlorid bewirkt sie keine Veränderung. Bringt man aber einen Krystall von Sarkosin in eine kalt gesättigte Sublimatlösung, so löst er sich sogleich auf, und es entstehen bald eine Menge feiner, durchsichtiger Nadeln einer Doppelverbindung, zu welchen, wenn die Menge des Sarkosins nicht zu gering war, die ganze Flüssigkeit erstarrt. Eine Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd nimmt durch Hinzufügen von Sarkosin eine tief dunkelblaue Farbe, wie durch Ammoniak, an, und bei gelindem Verdampfen erhält man ebenso gefärbte dünne Blätter eines Doppelsalzes.

Wird die Lösung des Sarkosins mit Salzsäure abgedampft, so erhält man das salzsaure Sarkosin als eine weiße Salzmasse, welche aus Alkohol in kleinen durchsichtigen Körnern und Nadeln krystallisirt.

Beim Vermischen einer Auflösung des salzsauren Sarkosins mit Platinchlorid entsteht kein Niederschlag, aber beim freiwilligen Verdampfen bilden sich breit gedrückte Oktaeder von honiggelber Farbe, die oft ½ Zoll breite Flächen zeigen, welche treppenförmig auf einander sitzen. Diese Verbindung hat eine jener des Platinsalmiaks analoge Zusammensetzung.

Das schwefelsaure Sarkosin wird gebildet, wenn
zur Sarkosinlösung Schwefelsäure bis zur sauren Reaction setz
dann im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz eindampft, hi
Alkohol hinzufügt und durch Reiben mit einem Glasstabe
Flüssigkeiten mit einander zu vermischen sucht, wodurch ein w
krystallinischer Brei entsteht, den man mit kaltem Alkohol
wäscht und dann in kochendem Alkohol löst. Beim Erk
der heiß filtrirten Lösung krystallisirt das Salz in durchsicht
farblosen, vierseitigen Tafeln von großem Glanze heraus,
dem chlorsauren Kali sehr ähnlich, in kaltem Alkohol schw
aber leicht in Wasser löslich sind. Aus der wässerigen Lö
krystallisirt es in großen gefiederten Blättern. Seine Aufl
gen reagiren sehr sauer.

Die Zusammensetzung des Sarkosins wird ausgedrückt
die Formel:

$$C_6\ H_7\ Az\ O_4.$$

Die Formel des schwefelsauren Sarkosins ist:

$$C_6\ H_7\ Az\ O_4,\ HO + SO_3.$$

Nach obiger Formel erklärt sich die Entstehung des
kosins aus dem Kreatin auf befriedigende Weise. Zieht
nämlich von den Elementen des krystallisirten Kreatins die
Sarkosins ab, so bleibt die Formel des Harnstoffes:

1 Aeq.	krystallisirtes Kreatin	$C_8\ H_{11}\ Az_3\ O_6$
1 „	Sarkosin	$C_6\ H_7\ Az\ O_4$
1 „	Harnstoff	$C_2\ H_4\ Az_2\ O_2$.

Die bei der Einwirkung des Baryts auf Kreatin au
tende Kohlensäure und das Ammoniak sind Zersetzungsprod
des zuerst hierbei entstehenden Harnstoffes, dessen Gegen
in der That vor völliger Beendigung der Reaction in der F
sigkeit nachgewiesen werden kann.

Das Sarkosin enthält dieselben Elemente und in dem
lichen relativen Verhältniß wie das Lactamid und das Uret
von welchen beiden Substanzen es sich aber durch seine Un
lichkeit in Aether und Schwerlöslichkeit in Alkohol untersche
Vielleicht tritt aber bei dieser Reaction Urethan als Neben
duct auf; wenigstens hat **Liebig** in der Mutterlauge des sc
felsauren Sarkosins einen Körper beobachtet, der mit dem

than viele Aehnlichkeit besitzt, aber wegen zu geringer Menge noch nicht näher untersucht werden konnte.

Inosinsäure. Wird die Mutterlauge der Fleischflüssigkeit, aus welcher das Kreatin herauskrystallisirt ist, etwas weiter verdampft und dann allmählig mit kleinen Portionen Alkohol versetzt, bis sie sich milchig trübt, so bildet sich nach einigen Tagen ein krystallinischer Absatz, der als Hauptbestandtheil das Kali- oder Barytsalz einer Säure enthält, welche Liebig mit dem Namen Inosinsäure bezeichnet hat.

Um diese Säure zu isoliren, löst man den Absatz, nachdem man ihn auf einem Filtrum gesammelt und mit Alkohol ausgewaschen hat, in heißem Wasser auf und setzt eine Auflösung von Chlorbaryum zu dieser Lösung. Beim Erkalten erhält man Krystalle von inosinsaurem Baryt, die durch eine zweite Krystallisation vollkommen gereiniget werden können.

Die Inosinsäure läßt sich aus dem Barytsalz und auch aus dem Kupfersalz leicht rein darstellen, aus dem ersteren durch Ausfällen des Baryts mit verdünnter Schwefelsäure, aus dem andern durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff, nur muß man im letzteren Falle die Flüssigkeit zuletzt noch mit etwas Blutkohle schütteln, um sie farblos und ganz frei von aufgeschlämmtem Schwefelkupfer zu erhalten.

Die in beiden Fällen erhaltene Auflösung der Inosinsäure reagirt stark sauer und besitzt einen angenehmen, fleischbrühartigen Geschmack; beim Abdampfen hinterläßt sie einen Syrup, der nach wochenlangem Stehen keine Spur von Krystallisation zeigt; wird derselbe mit Alkohol behandelt, so verwandelt er sich in eine pulverige, harte Masse, die sich in Alkohol kaum löst; aus einer concentrirten wässerigen Lösung wird die Säure durch Alkohol in weißen, nicht krystallinischen Flocken niedergeschlagen. In Aether ist sie unlöslich.

Die freie Inosinsäure hat zur Formel:

$$C_{10}\ H_6\ Az_2\ O_{10} + HO.$$

Die Inosinsäure bildet mit den Basen theils lösliche, theils unlösliche Salze. Diejenigen mit alkalischen Basen verbreiten bei ihrer Zersetzung in der Hitze einen starken und angenehmen Geruch nach gebratenem Fleische.

Das inosinsaure Kali kommt in der Fleischflüssigkeit gebildet vor und krystallisirt, wie schon erwähnt, aus der Mutterlauge des Kreatins heraus, auch erhält man es durch Zersetzung des inosinsauren Baryts mit kohlensaurem Kali. Es ist in Wasser sehr löslich und krystallisirt daraus in feinen, vierseitigen, langen Prismen; in Alkohol ist es unlöslich und wird davon aus verdünnter Lösung als körniges Pulver gefällt. Durch Zusatz von Alkohol zu einer mäßig concentrirten Auflösung dieses Salzes gerinnt dieselbe zu einem Brei von feinen perlmutterartig glänzenden Blättchen.

Die Formel des krystallisirten Salzes ist:

$$KO + C_{10}\ H_6\ Az_2\ O_{10} + 7\ aq.$$

Die 7 Aeq. Krystallwasser verliert es bei 100°.

Das inosinsaure Natron krystallisirt in feinen, seidenartig glänzenden Nadeln, die in Wasser äußerst leicht sich lösen, aber in Alkohol unlöslich sind

Der inosinsaure Baryt löst sich sehr schwer in kaltem, leichter in heißem Wasser. 1000 Theile Wasser lösen bei 16° 2,5 Theile dieses Salzes. In Alkohol ist es unlöslich. Bei seiner Lösung in heißem Wasser bietet es, wie der phosphorweinsaure Baryt, die Eigenthümlichkeit dar, daß, wenn die bei 70° gesättigte wässerige Lösung zum Sieden erhitzt wird, ein Theil des Salzes in Gestalt einer harzähnlichen Masse niederfällt und dann beim längeren Verweilen in der kochenden Flüssigkeit die Eigenschaft verliert, auch in minder heißem Wasser wieder löslich zu seyn.

Die Krystalle des Barytsalzes sind längliche, vierseitige Blättchen von Perlmutterglanz; getrocknet sehen sie aus wie polirtes Silber. Bei 100° verlieren die Krystalle Wasser und werden matt und undurchsichtig; an trockner Luft verwittern sie leicht; sie scheinen auch, wie das Kalisalz, 7 Aeq. Krystallwasser zu enthalten. Das entwässerte Salz hat zur Formel:

$$BaO + C_{10}\ H_6\ Az_2\ O_{10}.$$

Der inosinsaure Kalk bildet durchsichtige, perlmutterartig glänzende Blättchen, die in Wasser löslich sind.

Das inosinsaure Kupferoxyd fällt beim Vermischen einer Auflösung von Inosinsäure oder eines inosinsauren Salzes

mit essigsaurem Kupferoxyd als ein in Wasser fast unlöslicher, schön grünblauer Niederschlag nieder, der sich beim Kochen mit Wasser nicht schwärzt

Das inosinsaure Bleioxyd wird beim Vermischen der Inosinsäure mit einer Bleiauflösung als weißer Niederschlag erhalten.

Das inosinsaure Silberoxyd erscheint als gelatinöser, in Wasser etwas löslicher und am Lichte sich kaum schwärzender Niederschlag, wenn die Auflösung eines inosinsauren Salzes mit salpetersaurem Silberoxyd vermischt wird. Seine Formel ist:

$$AgO + C_{10}\ H_6\ Az_2\ O_{10}.$$

Liebig glaubt, daß auf die Gewinnung der inosinsauren Salze aus der Fleischflüssigkeit die Temperatur, bei welcher diese Flüssigkeit abgedampft wird, einen großen Einfluß habe, indem in manchen Fällen, wo die Abdampftemperatur 100° nie überstieg, keine Spur inosinsaures Kali oder Baryt erhalten wurde, während Fleischflüssigkeit von denselben Thiere eine ziemlich reichliche Menge davon lieferte, wenn während des Abdampfens ein starker Luftstrom über die Oberfläche der Flüssigkeit geleitet und dadurch ihre Temperatür auf etwa 50 bis 60° erhalten wurde. Gregory hat übrigens wohl aus Hühnerfleisch, nicht aber aus Ochsenherzen, Taubenfleisch und dem Fleische vom Rochen und Kabeljau Inosinsäure erhalten können.

Milchsäure. Im vorhergehenden Kapitel ist bereits angeführt worden, daß die Milchsäure einen Bestandtheil der Fleischflüssigkeit bildet. Dieselbe bleibt in der Flüssigkeit, aus welcher sich bereits Kreatin, Kreatinin und inosinsaure Salze abgeschieden haben, und kann daraus nach Liebig auf folgende Weise isolirt werden:

Die erwähnte Flüssigkeit wird im Wasserbade abgedampft und der Rückstand mit Alkohol behandelt, um die milchsauren Salze aufzulösen. Die alkoholische Lösung gießt man von dem ungelösten, viel Chlorkalium enthaltenden Syrup ab und entfernt daraus den Alkohol durch Verdampfung. Aus dem gelben syrupartigen Rückstand krystallisiren noch Kreatin, Kreatinin und das Kalisalz einer neuen, stickstoffhaltigen, aber noch nicht näher

untersuchten Säure heraus, während das milchsaure Kali in der Mutterlauge bleibt. mit dem gleichen Volumen einer aus 1 V Schwefelsäure und 2 Volumen Wasser best mit so viel von einer concentrirten Auflö daß ein krystallinischer Absatz entsteht, un dem drei= bis vierfachen Volumen Alkohol, gebildete schwefelsaure oder oxalsaure Kali rend die frei gewordene Milchsäure in der A vermischt man die Flüssigkeit mit Aether, satz keine Trübung mehr entsteht, filtrirt d ab und verdunstet sie zur Syrupsconsist behandelt man aufs Neue mit einer Misch Aether; man setzt zuerst etwa ½ Volume das fünffache Volumen Aether hinzu, wo nahe reine Auflösung von Milchsäure in Ae nach Verdunstung des Aethers durch Zus milchsauren Kalk verwandelt werden kan gereinigten Kalksalze der Kalk durch Sch die Flüssigkeit im Wasserbade abgedampft u Aether behandelt wird, so löst dieser die

Wollte man die Milchsäure aus der fleisches darstellen, so müßte man aus die durch Fällung mittelst Gerbsäure entfernen

Obwohl die bisherigen Analysen übe mensetzung der aus Fleisch dargestellten Milchsäure keinen Zweifel lassen, so bewe Beziehung auf den Wassergehalt des kry Zinksalzes zwischen beiden Säuren ein Unte rend nämlich der gewöhnliche milchsaure wöhnliche milchsaure Zinkoxyd 3 Aeq. Wa Kalksalze der Säure aus Fleisch nur 4 selben Säure bloß 2 Aeq. Wasser gefunde wässerten Zustande sind aber das Kalk=, Z bersalz von beiden Säuren gleich zusamm also die stickstofffreie Säure aus Fleisch mit der gewöhnlichen Milchsäure, sonder



Modification der letzteren zu seyn, weßhalb man sie Paramilchsäure nennen könnte.

Die unorganischen Bestandtheile der Fleischflüssigkeit. Es ist im vorhergehenden Kapitel schon bemerkt worden, daß Chevreul in der Fleischbrühe eine große Menge von unorganischen Stoffen gefunden hat, von welchen der bei weitem größere Theil wieder vom Wasser aufgelöst wird. Liebig hat sich überzeugt, daß die Asche der Fleischflüssigkeit so wenig als die Blutasche auf Zusatz von Säuren aufbraust, daß sie also auch kein kohlensaures Salz enthält. Der in Wasser lösliche Theil dieser Asche besteht nur aus zwei- und dreibasischen phosphorsauren Alkalien und aus alkalischen Chlorverbindungen, und zwar ist in diesen Salzen die Menge des Kalis oder Kaliums bei weitem größer als die des Natrons; so z. B. enthält die Fleischflüssigkeit neben einer großen Menge von Chlorkalium nur Spuren von Chlornatrium, während im Blute bekanntlich eine große Menge von Natronsalzen und nur eine kleine Quantität Kali vorkommt. Daß in der Fleischflüssigkeit oder deren Asche schwefelsaure Salze ganz oder beinahe ganz fehlen, ist eine Thatsache, welche schon Berzelius beobachtet hat.

Der in Wasser unlösliche Theil der Asche von der Fleischflüssigkeit besteht, wie schon Chevreul gefunden hat, größtentheils aus phosphorsaurer Magnesia; die Menge des darin vorkommenden phosphorsauren Kalkes ist nur sehr gering.

Nachdem im Vorhergehenden die hauptsächlichen Bestandtheile der Fleischflüssigkeit näher beschrieben worden sind, wollen wir noch einige Folgerungen, welche Liebig aus seinen Untersuchungen in Beziehung auf die Zubereitung des Fleisches zur Nahrung gezogen hat, daran reihen.

Wir wissen, daß durch das Kochen des Fleisches eine wesentliche Aenderung in seiner Zusammensetzung bewirkt wird und daß je nach der Dauer des Kochens und der dazu genommenen Wassermenge eine mehr oder minder vollständige Scheidung der löslichen von den unlöslichen Bestandtheilen des Fleisches eintritt. Die Fleischbrühe enthält außer Gallerte, Kreatin und

Kreatinin, Chlorkalium nebst Spuren von Kochsalz, lösliche Phosphate mit alkalischen Basen, milchsaure und inosinsaure Salze, phosphorsaure Magnesia und nur sehr wenig phosphorsauren Kalk; das gekochte Fleisch enthält als Salze vorzugsweise phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia.

Man hat Ursache anzunehmen, daß das Fleisch desto geeigneter zur Nahrung ist, je weniger seine Mischung bei der Zubereitung sich geändert hat, und daß also gekochtes Fleisch zur Ernährung um so weniger sich eignet, je größer die Wassermenge war, in der es gekocht wurde, und je länger das Kochen dauerte.

Das gehackte Fleisch verliert bekanntlich beim Ausziehen mit kaltem Wasser sein Albumin, und der faserreiche ausgewaschene Rückstand liefert beim Kochen ein völlig geschmackloses Fleisch, weil alle schmeckenden und riechenden Bestandtheile im Fleische selbst im löslichen Zustande sich befinden und beim Kochen in die Fleischbrühe übergehen. Der Geruch und Geschmack des gebratenen Fleisches rührt auch von den Bestandtheilen der Fleischflüssigkeit her, welche durch die höhere Temperatur eine schwache Veränderung erlitten haben. Ein durch Auskochen geschmacklos gewordenes Fleisch erhält den Geschmack und alle Eigenthümlichkeiten des gebratenen Fleisches, wenn es mit einem bis zum Dunkelbraunwerden abgedampften kalten Wasserauszug von frischem Fleische befeuchtet und damit erwärmt wird. Alle Fleischsorten verhalten sich in dieser Hinsicht auf gleiche Weise; die riechenden und schmeckenden Bestandtheile sind im gebratenen Fleische im gelösten oder löslichen Zustand vorhanden. Die Flüssigkeit, die man durch Ausziehen von verschiedenen Fleischsorten mit kaltem Wasser und nachheriges Aufkochen erhält, besitzt stets den allgemeinen Geschmack einer Fleischbrühe, aber jede für sich hat außerdem noch einen besonderen Geschmack, welcher an Geschmack und Geruch des gebratenen Fleisches der verschiedenen Fleischsorten erinnert, so zwar, daß wenn z. B. gekochtem Rindsfleisch die concentrirte Flüssigkeit aus Reh- oder Hühnerfleisch zugesetzt wird, dasselbe sich alsdann vom Reh- oder gebratenen Hühnerfleisch nicht unterscheiden läßt. Ein geringer Zusatz von Milchsäure oder frischem Sauerkraut und von Chlorkalium erhöht das Pikante des Fleischbrühgeschmackes, während

eine alkalische Flüssigkeit oder der Zusatz von Blut diesen Geschmack zum Faden herabbringt.

Wird die Fleischfaser von der albuminhaltigen Flüssigkeit, von der sie umgeben ist, durchs Auswaschen befreit, so ist sie von allen Thieren von gleicher Beschaffenheit. Beim Kochen mit Wasser wird die ausgelaugte Fleischfaser hart und hornartig, und dieß um so mehr, je länger das Kochen gedauert hat. Daraus geht hervor, daß die zarte Beschaffenheit des gesottenen oder gebratenen Fleisches von der Menge des zwischen der Faser gelagerten und gerinnenden Albumins herrührt, wodurch das Zusammengezogen- oder Hartwerden der Faser bis zu einem gewissen Grade gehindert wird. Daher ist auch das Fleisch von jungen Thieren zarter als dasjenige von alten Thieren, weil letzteres verhältnißmäßig arm an Albumin ist. Diese Beschaffenheit hängt übrigens noch ab von der Dauer des Kochens, denn auch das Albumin wird durch das Kochen fester, ohne übrigens jemals eine zähe Beschaffenheit anzunehmen

Aus dem Gesagten ergibt sich der Einfluß des heißen Wassers auf die Qualität des Fleisches und der Fleischbrühe. Wird das zur Speise bestimmte Fleisch in den Topf gethan, wenn das darin befindliche Wasser bereits im starken Aufwallen begriffen ist, dann das Sieden einige Minuten lang unterhalten, hierauf so viel kaltes Wasser hinzugegossen, bis die Temperatur des Wassers auf 74 oder 70° sinkt, und diese Temperatur einige Stunden lang erhalten, so sind alle Bedingungen vereiniget, um dem Fleischstück die zum Genusse geeignetste Beschaffenheit zu geben

Durch das Einbringen ins siedende Wasser gerinnt sogleich an der Oberfläche das Albumin, welches in diesem Zustande eine Hülle bildet, die dem außerhalb befindlichen Wasser nicht mehr gestattet, in das Innere des Fleischstückes zu gelangen, aber die Temperatur pflanzt sich bis zum Innern fort und bewirkt dort die Umwandlung des rohen Fleisches in den Zustand des gesottenen oder gebratenen Fleisches. Das Fleisch bleibt saftig und so schmackhaft, als es beim Braten nur werden kann, denn der größte Theil der schmeckenden Bestandtheile des Fleischstückes bleibt unter diesen Umständen im Fleische.

Da das Albumin des Fleisches schon
über 50° gerinnt, so sollte man glauben,
wäre, das Fleisch bei seiner Zubereitung e
ratur als dieser auszusetzen. Aber bei d
der Farbstoff des Blutes noch nicht, das F
nießbar, aber da es bluthaltig ist, so e
Umständen eine sogenannte blutige Besch
dann verliert, wenn es durch seine ganze
Temperatur von 65 bis 70° angenommen

In dem Inneren eines sehr großen F
gesotten oder gebraten worden ist, kann m
Temperatur, welcher die verschiedenen Ste
sen sind, beurtheilen. An den blutigen S
peratur niedriger als 62°. Beim Kochen
geln, deren Fleisch weiß ist und weniger
steigt die Temperatur des Innern bei eine
selten 54 oder 60°, sie werden, wie man
wie blutreiches Fleisch.

Durch das Umwickeln kleiner Fleischst
das Austreten der schmeckenden Bestandtheile
des Wassers, welches ein Festerwerden zu
dert und die Oberfläche in der Beschaffenh
sonst nur das Innere größerer Fleischstücke

Das Einbringen des Fleischstückes in
das für die Zubereitung des Fleisches beste,
lität der Fleischbrühe ungünstigste Verfahre
das Fleischstück in kaltes Wasser gethan u
mählig zum Sieden gebracht, so tritt vom
ein Austausch der im Fleische enthaltenen
außerhalb befindlichen Wassers ein, wodurc
schmeckenden Bestandtheile an das das I
mehr oder weniger auslaugende Wasser t
verliert, die Brühe gewinnt an schmecken
durch das Austreten von Albumin, welche
schäumt wird, verliert besonders die Ober
ihre kurze Beschaffenheit und wird zähe un
das Fleischstück ist, desto mehr tritt diese Be
wenn es in solchem Zustande ohne Brühe

liert es nicht bloß an seiner Ernährungsfähigkeit, sondern auch an seiner Verdaulichkeit.

Man hat bisher der beim Kochen des Fleisches sich lösenden Leimsubstanz, welche der concentrirten Fleischbrühe die Eigenschaft, zur Gallerte zu gestehen, ertheilt, die Haupteigenschaften oder Eigenthümlichkeiten der Fleischbrühe zugeschrieben, allein die Menge des in einer gut bereiteten Fleischbrühe vorhandenen Glutins ist so klein, daß sie zur Erklärung der Eigenschaften der Fleischbrühe kaum in Betracht gezogen werden kann; die Leimsubstanz ist an und für sich ganz geschmacklos, weßhalb von ihr der Geschmack der Fleischbrühe nicht herrühren kann.

Aus den von Liebig angestellten Versuchen geht hervor, daß mit kaltem Wasser ausgelaugtes feingehacktes Kalbfleisch nur 1,576 Proc. und Ochsenfleisch kaum über ½ Proc. nach fünfstündigem Kochen an das Wasser abgeben, wovon die Leimsubstanz sicher nicht die Hälfte im Gewichte ausmacht, da ein Theil der Bestandtheile der Faser unter diesen Umständen ebenfalls löslich wird. Unter den günstigsten Verhältnissen hat Liebig aus 1000 Theilen Ochsenfleisch erhalten:

In kaltem Wasser löslich	60	beim Kochen gerinnendes Albumin	29,5
		beim Kochen gelöst bleibend	30,5
In kaltem Wasser unlöslich	170	Leimsubstanz	6,0
		Faser	164,0
Fett	20		
Wasser	750		

Von dem Gehalt an Leimsubstanz kann also die Wirksamkeit der Fleischbrühe nicht oder nur zum geringsten Theil hergeleitet werden.

Aus dem oben beschriebenen Verhalten ergibt sich von selbst das beste Verfahren, um in wenigen Minuten die stärkste und aromatischste Fleischbrühe darzustellen, wodurch man sich zugleich von der Wahrheit der Behauptung Prousts überzeugen kann, daß die Bestandtheile derselben, von denen ihr Geschmack und ihre übrigen Eigenschaften abhängig sind, im Fleische schon fertig gebildet vorkommen und nicht Produkte des Kochens sind.

Wenn man nämlich 1 Pfund ausgebeintes, mageres, fettfreies Ochsenfleisch in feingehacktem Zustande mit seinem gleichen

unterscheidet sich dadurch vom Schleime, der sich mit Wa
nie verdünnen läßt.

Der Eiter läßt sich nur sehr schwierig filtriren, denn
Substanz, die sich darin schwebend befindet, verstopft bald
Poren des Papiers. Die filtrirte Flüssigkeit gerinnt in
Hitze, was augenscheinlich beweist, daß sie Albumin enth
Die Menge dieses Stoffes ist indessen nicht sehr bedeutend, d
das Coagulum ist niemals sehr fest. Es scheint übrigens,
das Albumin des Eiters mit jenem des Blutserums die Eig
schaft theilt, durch Aether nicht coagulirt zu werden.

4686. Der filtrirte Eiter wird durch Essigsäure gef
welche Eigenschaft er nach Güterbock einem dem Caseïn äh
chen Stoff verdankt, welchen dieser Physiolog Pyin gena
hat *)

Um diese Substanz zu isoliren und eine vollständige Anal
des Eiters zu machen, verfährt Güterbock auf folgende Wei
Er erwärmt Eiter mit absolutem Alkohol und filtrirt die Fl
sigkeit noch heiß. Beim Erkalten bildet sich ein Absatz von ein
flüssigen, ungefähr bei 60° schmelzbaren Substanz, welche a
Papier einen Fleck hervorbringt und unter Ammoniakentwicklu
mit gelber Flamme verbrennt. Diesen Eigenschaften zufo
betrachtet Güterbock diese Substanz als einen fetten Körp
obgleich einerseits dieselbe sich nicht verseifen läßt und and
seits die Gegenwart des Stickstoffs in dieser Substanz anzu
gen scheint, daß dieß ein Körper von anderer Natur sey o
daß er einen stickstoffhaltigen Stoff eingemengt enthalte.
dem auch sey, Güterbock behauptet, daß bei demselben k
Cholestearin sich befinde.

Die von dieser Substanz getrennte alkoholische Auflösu
wird eingedampft und der Rückstand mit Wasser behand
Dieses nimmt Extraktivstoff (Osmazom?) auf, dessen Asche
kalisch ist und der wahrscheinlich milchsaures Natron enth
Der in Wasser unlösliche Rückstand besteht dem Anschein n
aus einer fetten Substanz, welche der vorhergehenden ähnl
und wie diese nicht verseifbar ist.

---

*) Aber nicht in jeder Eiterflüssigkeit bringt Essigsäure eine Trübung oder einen Nie
schlag hervor, was beweist, daß das Pyin kein beständiger, wesentlicher Bestandt
des Eiters ist. D. Ueber

Der in Alkohol unauflösliche Theil wird mit Wasser behandelt, welches einen aus geronnenem Albumin und Eiterkügelchen bestehenden Rückstand hinterläßt. Die wässerige Auflösung enthält außer ein wenig, in der Hitze leicht zu coagulirendem und durchs Filtrum zu trennendem Albumin das Pyin, wovon weiter oben die Rede war. Güterbock beschreibt die hauptsächlichen Eigenschaften dieser Substanz auf folgende Weise: Es ist unlöslich in starkem Alkohol und löslich in Wasser. Die wässerige Lösung wird durch Essigsäure und durch Alaun gefällt; ein Ueberschuß dieser Reagentien löst den Niederschlag nicht auf. Gelbes Cyaneisenkalium präcipitirt das Pyin nicht; auf Zusatz eines Tropfens Salzsäure zur Flüssigkeit entsteht ein Niederschlag, welcher im leisesten Ueberschuß der Säure wieder verschwindet. Die durch Salzsäure angesäuerte Pyinlösung wird durch Cyaneisenkalium nicht gefällt. Das Caseïn, womit das Pyin sonst so viele Analogie hat, verhält sich zu diesem Reagens ganz anders. *) Ebenso ist es unmöglich, das Chondrin mit dem Pyin zu verwechseln, denn das erstere liefert beim Kochen eine Gallerte und gibt mit Alaunauflösung einen im Ueberschuß dieses Reagens wieder löslichen Niederschlag, welche Eigenschaften das Pyin nicht besitzt.

Ungeachtet dieser Eigenschaften läßt die chemische Geschichte des Pyins noch viel zu wünschen übrig und nichts berechtiget bisher, es unter die Zahl der gut characterisirten Substanzen zu bringen. **)

---

*) Das Caseïn unterscheidet sich vom Pyin auch noch dadurch, daß ersteres aus seiner Lösung wohl durch etwas Essigsäure gefällt, aber von überschüssiger Essigsäure leicht wieder aufgelöst wird, während, wie schon oben erwähnt, das durch Essigsäure gefällte Pyin von einem Ueberschuß dieser Säure nicht mehr gelöst wird.

D Uebers.

**) In neuerer Zeit hat Scherer das Pyin aus einer großen Menge Eiters, der sich aus einem entzündeten Kropfe entleert hatte, isolirt und der Elementaranalyse unterworfen. Die von ihm nach Abzug der Asche erhaltenen Zahlen sind folgende:

Kohlenstoff	54,856
Wasserstoff	7,257
Stickstoff	15,339
Sauerstoff / Schwefel	22,548
	100,000.

4687. Der Eiter enthält Salze,
schen Flüssigkeiten wieder findet. Gü
Einäscherung bestimmt.

Das Resultat, welches Güter
Eiters hat, ist folgendes:

Wasser . . . .
In heißem Alkohol lösliches Fe
In kaltem Alkohol lösliches Fett
Albumin, Pyin, Eiterkörperche
Verlust . . . .

Der nämliche Eiter hinterließ
Salzen 7,5 Proc. vom festen Rückstar
in Wasser lösten und hauptsächlich aus
Chlorkalium und Chlorcalcium, phos
und schwefelsaurem Natron bestunden;
liche Theil enthielt phosphorsaure ur
eine Spur von Eisenoxyd.

Das von Valentin erhaltene
henden verschieden. Dieser Physiolog
stearin, Stearin und Oleïn gefunden
tat den Untersuchungen von Güterbo

Enthält der Eiter Fibrin? Eini
ders Valentin und Mandl haben
antwortet und glauben, daß die Küg
die man im Eiter findet, wirklich Fib
gründet sich diese Meinung auf keine
Thatsache.

Vermischt man den Eiter mit Am
eine zuerst von Donne angeführte
Das Gemisch verliert seinen flüssigen
sich in eine gelbliche, mehr oder min
die sich in Fäden ziehen läßt. Diese R

Außerdem fand er im Pyin eine große Meng
phorsauren Kalk, der beim Verbrennen als Asche
sowohl in Beziehung auf die elementare Zusamm
den bedeutenden Gehalt an phosphorsaurem Kalk
ähnlich ist.

den Eiter von einigen andern Flüssigkeiten und namentlich vom Schleim zu unterscheiden; *) sie rührt vom Anschwellen der Kügelchen her, die im Eiter schwimmen und von deren Gegenwart man sich mit Hülfe des Mikroskopes leicht überzeugen kann.

Beobachtet man nämlich den Eiter unter dem Mikroskop bei gehöriger Vergrößerung, so erscheint er als eine seröse Flüssigkeit, worin Kügelchen von verschiedener Form und Größe schwimmen.

Die zahlreichsten derselben sind zweimal voluminöser als die Blutkügelchen; sie sind blasser und durchscheinender, als die letzteren, und ihre Form ist minder regelmäßig. Bald sind sie ziemlich wohl abgerundet und glatt; bald ist ihre Oberfläche narbig, uneben, maulbeerartig, oder zeigt eckige Umrisse von großer Unregelmäßigkeit

Sie bestehen nach Güterbock aus einer Hülle von einer albuminartigen Materie, die sich in Essigsäure löst und daraus

*) Man hat sich viele Mühe gegeben, den Eiter zu erkennen, wenn er mit einer größeren Menge anderer Säfte und besonders wenn er, wie dieß oft beim Auswurfe der Fall ist, mit Schleim gemischt vorkommt. Das Mikroskop kann zur Unterscheidung des Schleimes vom Eiter nicht mehr gebraucht werden, seitdem man weiß, daß sich die Schleimkörperchen, die bei jeder geringen Reitzung der Schleimhäute in dem von diesen secernirten Schleim auftreten, von den Eiterkörperchen nicht unterscheiden lassen und daß Schleim- und Eiterkörperchen sogar identisch sind. Da normaler Schleim kein Albumin enthält, die Eiterflüssigkeit aber eiweißhaltig ist, so kann aus der Gegenwart des Albumins bis auf einen gewissen Grad von Sicherheit auf die Gegenwart des Eiters im Auswurfe geschlossen werden. Man rührt den Auswurf mit Wasser an, bringt ihn auf ein benetztes Filtrum und untersucht das Filtrat durch Aufkochen und mit ein Paar Tropfen verdünnter Salpetersäure auf Albumin.

Die Eiterprobe von Hünefeld, welche darin besteht, daß man den Auswurf mit einer ziemlich concentrirten Salmiaklösung kocht, gründet sich auch auf die Gegenwart von Albumin in einer eiterhaltigen Flüssigkeit. Ist nämlich der Auswurf vollkommen eiterfrei, so schwimmt er nach dem Erkalten der Flüssigkeit obenauf, während die Flüssigkeit selbst vollkommen klar und hell ist. Bei Anwesenheit von Eiter und mithin von Albumin erscheint aber die Flüssigkeit mehr oder weniger getrübt.

Da aber schon bei einfach entzündlichen Zuständen der Schleimhaut der Respirationsorgane, wie bei Katarrh, neben Schleim- oder Eiterkörperchen bisweilen auch etwas Albumin im Auswurfe nachgewiesen werden kann, so ist klar, daß auch die Probe auf Albumin zur Entscheidung der Frage, ob wirkliche Eiterung, z. B. Lungeneiterung stattfinde oder nicht, nicht jene Bedeutung haben kann, die man ihr einige Zeit lang zugeschrieben hat. D. Uebers.

4687. Der Eiter enthält Salze, die man in allen
schen Flüssigkeiten wieder findet. Güterbock hat dieselb
Einäscherung bestimmt.

Das Resultat, welches Güterbock bei der Anal
Eiters hat, ist folgendes:

Wasser . . . .
In heißem Alkohol lösliches Fett . . . . . .
In kaltem Alkohol lösliches Fett und Extraktivstoff
Albumin, Pyin, Eiterkörperchen . . . . .
Verlust . . . .
1

Der nämliche Eiter hinterließ nach der Einäscher
Salzen 7,5 Proc. vom festen Rückstande, wovon sich 5,
in Wasser lösten und hauptsächlich aus Chlornatrium nebs
Chlorkalium und Chlorcalcium, phosphorsaurem, kohle
und schwefelsaurem Natron bestunden; der in Wasser u
liche Theil enthielt phosphorsaure und kohlensaure Erd
eine Spur von Eisenoxyd.

Das von Valentin erhaltene Resultat ist vom vo
henden verschieden. Dieser Physiolog glaubt im Eiter
stearin, Stearin und Oleïn gefunden zu haben, welches
tat den Untersuchungen von Güterbock zufolge zweifelh

Enthält der Eiter Fibrin? Einige Beobachter und
ders Valentin und Mandl haben diese Frage bejah
antwortet und glauben, daß die Kügelchen und Granula
die man im Eiter findet, wirklich Fibrin enthalten. I
gründet sich diese Meinung auf keine ganz bestimmte ch
Thatsache.

Vermischt man den Eiter mit Ammoniak, so erhäl
eine zuerst von Donne angeführte characteristische Re
Das Gemisch verliert seinen flüssigen Zustand und verw
sich in eine gelbliche, mehr oder minder durchsichtige G
die sich in Fäden ziehen läßt. Diese Reaction kann dazu d

Außerdem fand er im Pyin eine große Menge, nämlich 8,3 bis 10,3 Pr
phorsauren Kalk, der beim Verbrennen als Asche zurückblieb. Man sieht
sowohl in Beziehung auf die elementare Zusammensetzung als auch in Hin
den bedeutenden Gehalt an phosphorsaurem Kalk das Pyin dem Caseïn am
ähnlich ist.
D. U

den Eiter von einigen andern Flüssigkeiten und namentlich vom Schleim zu unterscheiden; *) sie rührt vom Anschwellen der Kügelchen her, die im Eiter schwimmen und von deren Gegenwart man sich mit Hülfe des Mikroskopes leicht überzeugen kann.

Beobachtet man nämlich den Eiter unter dem Mikroskop bei gehöriger Vergrößerung, so erscheint er als eine seröse Flüssigkeit, worin Kügelchen von verschiedener Form und Größe schwimmen.

Die zahlreichsten derselben sind zweimal voluminöser als die Blutkügelchen; sie sind blasser und durchscheinender, als die letzteren, und ihre Form ist minder regelmäßig. Bald sind sie ziemlich wohl abgerundet und glatt; bald ist ihre Oberfläche narbig, uneben, maulbeerartig, oder zeigt eckige Umrisse von großer Unregelmäßigkeit

Sie bestehen nach Güterbock aus einer Hülle von einer albuminartigen Materie, die sich in Essigsäure löst und daraus

---

*) Man hat sich viele Mühe gegeben, den Eiter zu erkennen, wenn er mit einer größeren Menge anderer Säfte und besonders wenn er, wie dieß oft beim Auswurfe der Fall ist, mit Schleim gemischt vorkommt. Das Mikroskop kann zur Unterscheidung des Schleimes vom Eiter nicht mehr gebraucht werden, seitdem man weiß, daß sich die Schleimkörperchen, die bei jeder geringen Reizung der Schleimhäute in dem von diesen secernirten Schleim auftreten, von den Eiterkörperchen nicht unterscheiden lassen und daß Schleim- und Eiterkörperchen sogar identisch sind. Da normaler Schleim kein Albumin enthält, die Eiterflüssigkeit aber eiweißhaltig ist, so kann aus der Gegenwart des Albumins bis auf einen gewissen Grad von Sicherheit auf die Gegenwart des Eiters im Auswurfe geschlossen werden. Man rührt den Auswurf mit Wasser an, bringt ihn auf ein benetztes Filtrum und untersucht das Filtrat durch Aufkochen und mit ein Paar Tropfen verdünnter Salpetersäure auf Albumin.

Die Eiterprobe von Hünefeld, welche darin besteht, daß man den Auswurf mit einer ziemlich concentrirten Salmiaklösung kocht, gründet sich auch auf die Gegenwart von Albumin in einer eiterhaltigen Flüssigkeit. Ist nämlich der Auswurf vollkommen eiterfrei, so schwimmt er nach dem Erkalten der Flüssigkeit obenauf, während die Flüssigkeit selbst vollkommen klar und hell ist. Bei Anwesenheit von Eiter und mithin von Albumin erscheint aber die Flüssigkeit mehr oder weniger getrübt.

Da aber schon bei einfach entzündlichen Zuständen der Schleimhaut der Respirationsorgane, wie bei Katarrh, neben Schleim- oder Eiterkörperchen bisweilen auch etwas Albumin im Auswurfe nachgewiesen werden kann, so ist klar, daß auch die Probe auf Albumin zur Entscheidung der Frage, ob wirkliche Eiterung, z. B. Lungeneiterung stattfinde oder nicht, nicht jene Bedeutung haben kann, die man ihr einige Zeit lang zugeschrieben hat. D. Uebers.

durch Cyaneisenkalium präcipitirt wird, und aus einem K
der von in Säuren unlöslichen Kernchen gebildet ist.

4688. In neuerer Zeit hat Bourguignon über die
schaffenheit dieser Kügelchen eine ganz sonderbare Beobachtung
macht, die, wenn sie sich bestättigen sollte, sehr wichtig w
Bei Verdünnung des Eiters mit etwas Wasser und Beobacht
eines unversehrten Kügelchens hat er nämlich bemerkt, daß
in diesem enthaltenen Kernchen oder Körperchen von einer sc
len Bewegung belebt wurden; das Bläschen war, so zu sa
von einer Menge Thierchen bevölkert. Beim Zerreißen der
seren Haut entweichen diese Thierchen und behalten ihre B
gung. Essigsäure hemmt diese Erscheinung augenblicklich.

Wir wollen diesem hinzufügen, daß Borelli und
ihm Donne die Gegenwart von Vibrionen im Schanker-E
nachgewiesen und daß andere Beobachter andere Infusorien,
Monaden oder Vorticellinen (Glockenthierchen) im jauchigen E
gefunden haben; es sind dieß secundäre Ergebnisse, die man
den vorhergehenden nicht verwechseln darf.

In Beziehung auf das Ansehen der Kügelchen unterschei
sich der stinkende Eiter nicht merklich vom gutartigen Eiter.
faule Zersetzung scheint sich nur auf die im Serum aufgelös
Stoffe zu erstrecken. Außer der Bildung von Ammoniak
ursacht sie auch die Entstehung einer sehr merklichen Menge
Schwefelwasserstoff aus dem Schwefel der eiweißartigen St
Es ist, wie man sieht, leicht, sich von der Gegenwart
Schwefelwasserstoff-Ammoniak im schlechten Eiter Rechensc
zu geben und so die schwarze Färbung zu erklären, welche
Oberfläche gewisser Wunden annimmt, oder die man am V
band bemerkt, wenn man sich des Goulard'schen Wassers b
Verbinden bedient hat.

XII. Kapitel.

Dünger, Bodenverbesserungs- und Reitzmittel.

4689. Im ausgedehntesten Begriffe des Wortes versteht man unter Dünger (engrais) alle festen oder flüssigen und selbst gasförmigen Substanzen, welche den Pflanzen zur Nahrung dienen können. Aus diesem allgemeinen Gesichtspunkt betrachtet, kann man sagen, daß es sehr verschiedene Arten von Dünger gibt. Jede Substanz nämlich, welche eines oder mehrere, die Pflanzen constituirende Elemente enthält, und fähig ist, denselben beim Vegetationsakt ganz oder theilweise assimilirt zu werden, kann als ein Düngungsmittel betrachtet werden. Früher oder später werden die auf solche Weise genährten Pflanzen sich einige ihrer Elemente, d. h. den Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, das Verbindungswasser und selbst verschiedene Kalk- und andere Erd- oder Metallsalze, die in die Zusammensetzung von fast allen Pflanzen eintreten, assimiliren können.

Ein Bodenverbesserungs-Mittel (amendement) hingegen ist eine Substanz, welche zum Zweck hat, die physikalische Beschaffenheit des Bodens zu verbessern, ihn aufzulockern, wenn er zu hart ist, ihn fester zu machen, wenn er zu locker, zu sandig ist; endlich zum Theil seine Natur zu verändern, wenn er aus Substanzen besteht, die der Vegetation schaden können. Man begreift, daß es eine Menge von Stoffen gibt, die fähig sind, zu gleicher Zeit die Rolle eines Bodenverbesserungsmittels und diejenige eines Düngers zu spielen.

Reitzmittel (stimulants) endlich nennt man diejenigen festen oder flüssigen Substanzen, welche die Vegetation anregen theils

dadurch, daß sie den Dünger wirksamer machen, theils indem sie die Organe der Pflanzen anreizen, sich der dieselben constituirenden Elemente zu bemächtigen. Bisweilen werden die Reizmittel ganz oder theilweise den Pflanzen assimilirt; aber ihre erste Rolle besteht darin, die Wirkung des Düngers und besonders des stickstoffhaltigen Düngers zu erhöhen. In einem Boden, welcher des letzteren vollkommen beraubt wäre, hätten die Reizmittel keine Wirkung auf die Vegetation; sie würden den Boden verschlechtern, wenn man nicht Sorge trüge, seine Kräfte durch neuen stickstoffhaltigen Dünger zu erneuern. Der schwefelsaure Kalk, der Kalk, das Kochsalz sind, wenn sie in gehöriger Menge angewendet werden, kräftige Reizmittel.

4690. Jede Substanz, welche eines der in die Zusammensetzung der Pflanzen eingehenden Elemente zu liefern im Stande ist, kann, strenge genommen, als ein Dünger betrachtet werden; aber jeder Stoff, welcher der Pflanze den zum Wachsthume nöthigen Stickstoff, die erdigen oder alkalischen Phosphate, die Alkalien selbst, oder die Salze, die ihr der Boden nicht zu liefern fähig ist, geben kann, verdient insbesondere diesen Namen in der Praxis. In der That finden sich die Stoffe, welche den Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff liefern können, in reichlicher

4691. Jede feste oder flüssige stickstoffhaltige Substanz, welche direct und ohne Zubereitung angewendet wird, stellt, gleichviel, ob sie aus dem Thier-, Pflanzen- oder Mineralreiche kommt, einen natürlichen Dünger dar.

Zum thierischen Dünger gehören alle Theile der Thiere, wie flüssiges Blut, Muskelfleisch, die Abfälle im frischen Zustande. Alle diese Substanzen im rohen Zustande müssen unmittelbar angewendet werden; außerdem würden sie rasch faulen und einen stinkenden Geruch entwickeln; sie können also nur in der Umgebung großer Städte benützt werden, wo sie sich in reichlicher Menge finden. Bei Betrachtung des zubereiteten Düngers werden wir sehen, wie man dieselben für unbestimmte Zeit aufbewahren und in eine Form bringen kann, wodurch sie sich weit versenden lassen und ihre Wirkung regelmäßiger und beständiger wird.

Die in den Boden eingegrabenen oder eingeackerten kräuterartigen Gewächse gehören zu dem am meisten angewandten Dünger,*) besonders in warmen Ländern, wo sie, indem sie den Stickstoff liefern, zugleich eine der Vegetation sehr zuträgliche Feuchtigkeit unterhalten.

Ohne diese Praxis besonders zu loben, wollen wir nur daran erinnern, daß man im mittägigen Frankreich und in Italien mehrere Gewächse kultivirt, unter anderen Lupinen, Saubohnen und sogar Mais, um sie im grünen Zustande und vor der Samenbildung einzuackern. Für kalten und feuchten Boden ist es zweckmäßiger, diese Pflanzen im trockenen Zustande anzuwenden. In diesem Falle gebraucht man mit Vortheil Mais- oder Kornstroh, verdorbenes Heu rc. Auch Baumblätter können benützt werden; sie enthalten, wie zahlreiche Analysen gezeigt haben, viel mehr Stickstoff, als die übrigen Theile der Bäume. Es giebt eine Menge von Lokalitäten in der Nähe von Waldungen, wo man sich diesen Dünger um geringe Kosten verschaffen könnte.

Die kräuterartigen Gewächse sind nicht die einzigen, die man zur Düngung benützt. Bisweilen gebraucht man hierzu sogar Staudengewächse und selbst baumartige Gewächse, wie z. B. den Ginster, das Pfriemenkraut, Heidekraut rc Will man sie im natürlichen Zustande anwenden, so gräbt man die Zweige

*) Diese Art Düngung wird bei uns Gründüngung genannt. D. Uebers.

XIV. Kapitel

Eiter. Pus.

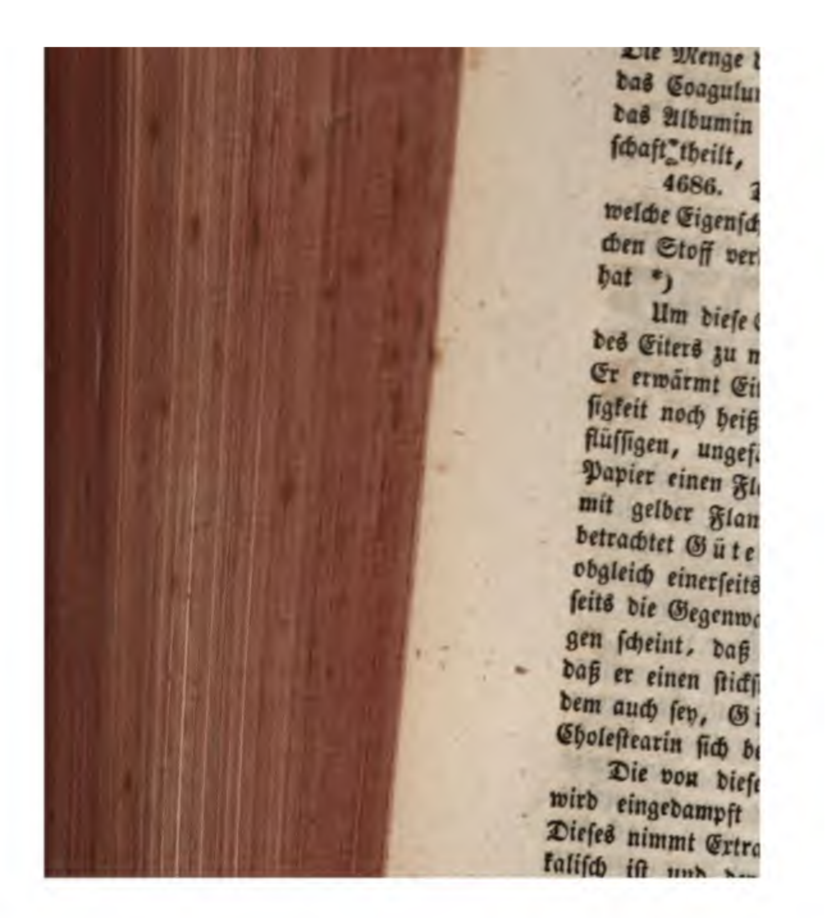
J L. Jordan, Crells chem. Annal. 1801. No. 2
Schriften, II, 121. — Chevallier, Journ. de P
Trommsd. n. Journ. IV, No. 1, 236. — Göbel, Schn
407. — Young, Phil. Transact. 1823, 499. — Ca
Pharm. XI, 462; auch Schweigg. Journ. XLVI, 37
et de Phys. 3. sér. VIII, 321. — Koch, Dissert. in
Hünefeld, Horns Arch. 1826. Dec. 409. Dessen Ch
Organisation. Leipzig, 1840, 187. Dessen Chemie u. Me
60. — Donne, Journ. de Chim. méd. 2. sér. II, 3
IV, No. 158. Archiv. génér. de méd. XI, 443. Desse
Bearb. Erlangen, 1846. 96 u. 131. — Güterbock, de p
Berol. 1837; auch Frorieps Notizen, December, 1837.
rend. 1837. Journ. de Chim. méd. 2. sér. II, 351 u.
Archiv. génér. de méd. 3. sér. IX, 181. L'expérie
et de chirurg. 1838, No. 58, 241. Anatomie micros
— 1845. 2. sér. — Brett, Lond. med. Gaz. Sept. 1
316; auch Schmidts medicin. Jahrb. 1839, XXI, 3. —
de Paris, 1837, No. 38; auch Buchners Repertorium
XII, 183. — Buchner, dessen Repert. f. d. Pharm.

745. Schmidts medicin. Jahrb. 1841. XXXIX, 372. — Fr. Simon, Hufelands Journ. XCVI, St. 5, 3. Dessen Handbuch d. medicin. Chem. Berlin, 1840 — 1842. I, 123 u. II, 311, 313, 321 u. 322. Dessen Beiträge zur physiolog. u. patholog. Chem. rc. Berlin, 1844. I, 115 u. 267. — L'Heritier, traité de chim. pathol. Paris, 1842, 228. — Lehmann u. Messerschmidt, Journ. f. prakt. Chem. XXVI, 155. — v. Bibra, chem. Untersuchungen verschiedener Eiterarten rc. Berlin, 1842. — Scherer, chem. u. mikrosk. Unters. zur Pathologie. Heidelberg, 1843. — Heller, dessen Archiv f. physiolog. u. patholog. Chem. rc. 1845, H. 3 u. 4, 303 — Wright, medic. Times, Dec. 1844 u. Nov. 1845; auch Hellers Archiv, 1846, 49 u. 143.

4685. Der Eiter ist eine gelbliche, mehr oder minder zähe, eigenthümlich fade riechende und milde schmeckende Flüssigkeit, welche von der Oberfläche einer Wunde oder von einem entzündeten Organ abgeschieden wird. Derjenige, welcher sich auf der Oberfläche gewisser Geschwüre oder mit Brand oder Spitalsfäulniß verbundener Wunden bildet, ist flüssiger und entwickelt einen widerlichen stinkenden Geruch. Letzterer wird **bösartiger Eiter oder Jauche** genannt.

Der gutartige oder löbliche Eiter, **pus bonum et laudabile**, ist mittelmäßig zähe. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,03 nach Güterbock. Gegen Lackmuspapier verhält er sich gewöhnlich neutral, wenn er vor Zutritt der Luft geschützt wurde. Derjenige, welcher von einer regelmäßig heilenden Wunde abgesondert wird, kann auch diesen neutralen Zustand zeigen; indessen findet man ihn nicht selten sauer. Der Eiter vom weißen Flusse röthet Lackmuspapier. Oft ist der Eiter alkalisch; wenn er jauchig ist, besitzt er gewöhnlich diese Eigenschaft, die in solchem Falle von der Gegenwart von ein wenig Ammoniak herrührt. Donne hat gefunden, daß der Eiter von Blenorrhoe beim Menschen gewöhnlich alkalisch reagirt. Güterbock hat am Eiter von der Oberfläche vieler Wunden und Geschwüre eine ähnliche Beobachtung gemacht und gefunden, daß diese Alkalinität verschwindet, um einer sauren Reaction Platz zu machen. Er schreibt diese Veränderung der Bildung von etwas Essigsäure oder Milchsäure zu.

Der Eiter vermengt sich mit Wasser, ohne sich darin aufzulösen, sondern er bildet damit eine wirkliche Emulsion, und


Die Menge d
das Coagulu
das Albumin
schaft theilt,
4686.
welche Eigensch
chen Stoff ver
hat *)
Um diese
des Eiters zu
Er erwärmt Ei
sigkeit noch heiß
flüssigen, ungef
Papier einen Fl
mit gelber Flam
betrachtet Güte
obgleich einerseits
seits die Gegenw
gen scheint, daß
daß er einen stick
dem auch sey, G
Cholestearin sich b
Die von diese
wird eingedampft
Dieses nimmt Extra

Der in Alkohol unauflösliche Theil wird mit Wasser be-
ndelt, welches einen aus geronnenem Albumin und Eiterkügel-
n bestehenden Rückstand hinterläßt. Die wässerige Auflösung
thält außer ein wenig, in der Hitze leicht zu coagulirendem
d durchs Filtrum zu trennendem Albumin das Pyin, wovon
iter oben die Rede war. Güterbock beschreibt die haupt-
hlichen Eigenschaften dieser Substanz auf folgende Weise:
ist unlöslich in starkem Alkohol und löslich in Wasser. Die
isserige Lösung wird durch Essigsäure und durch Alaun gefällt;
i Ueberschuß dieser Reagentien löst den Niederschlag nicht auf.
elbes Cyaneisenkalium präcipitirt das Pyin nicht; auf Zusatz
tes Tropfens Salzsäure zur Flüssigkeit entsteht ein Nieder-
lag, welcher im leisesten Ueberschuß der Säure wieder ver-
windet. Die durch Salzsäure angesäuerte Pyinlösung wird
rch Cyaneisenkalium nicht gefällt. Das Caseïn, womit das Pyin
nst so viele Analogie hat, verhält sich zu diesem Reagens ganz
iders. *) Ebenso ist es unmöglich, das Chondrin mit dem
yin zu verwechseln, denn das erstere liefert beim Kochen eine
allerte und gibt mit Alaunauflösung einen im Ueberschuß dieses
eagens wieder löslichen Niederschlag, welche Eigenschaften das
yin nicht besitzt.

Ungeachtet dieser Eigenschaften läßt die chemische Geschichte
s Pyins noch viel zu wünschen übrig und nichts berechtiget
sher, es unter die Zahl der gut characterisirten Substanzen zu
ingen. **)

---

*) Das Caseïn unterscheidet sich vom Pyin auch noch dadurch, daß ersteres aus seiner Lösung wohl durch etwas Essigsäure gefällt, aber von überschüssiger Essigsäure leicht wieder aufgelöst wird, während, wie schon oben erwähnt, das durch Essigsäure gefällte Pyin von einem Ueberschuß dieser Säure nicht mehr gelöst wird.

D. Uebers.

**) In neuerer Zeit hat Scherer das Pyin aus einer großen Menge Eiters, der sich aus einem entzündeten Kropfe entleert hatte, isolirt und der Elementaranalyse unterworfen. Die von ihm nach Abzug der Asche erhaltenen Zahlen sind folgende:

Kohlenstoff	54,856
Wasserstoff	7,257
Stickstoff	15,339
Sauerstoff } Schwefel }	22,548
	100,000.

4687. Der Eiter enthält Salze, die man in allen thierischen Flüssigkeiten wieder findet. Güterbock hat dieselben durch Einäscherung bestimmt.

Das Resultat, welches Güterbock bei der Analyse des Eiters hat, ist folgendes:

Wasser	86,1
In heißem Alkohol lösliches Fett	1,6
In kaltem Alkohol lösliches Fett und Extraktivstoff	4,3
Albumin, Pyin, Eiterkörperchen	7,4
Verlust	0,6
	100,0.

Der nämliche Eiter hinterließ nach der Einäscherung an Salzen 7,5 Proc. vom festen Rückstande, wovon sich 5,0 Proc. in Wasser lösten und hauptsächlich aus Chlornatrium nebst etwas Chlorkalium und Chlorcalcium, phosphorsaurem, kohlensaurem und schwefelsaurem Natron bestunden; der in Wasser unauflösliche Theil enthielt phosphorsaure und kohlensaure Erden und eine Spur von Eisenoxyd.

Das von Valentin erhaltene Resultat ist vom vorhergehenden verschieden. Dieser Physiolog glaubt im Eiter Chole-

den Eiter von einigen andern Flüssigkeiten und namentlich vom Schleim zu unterscheiden; *) sie rührt vom Anschwellen der Kügelchen her, die im Eiter schwimmen und von deren Gegenwart man sich mit Hülfe des Mikroskopes leicht überzeugen kann.

Beobachtet man nämlich den Eiter unter dem Mikroskop bei gehöriger Vergrößerung, so erscheint er als eine seröse Flüssigkeit, worin Kügelchen von verschiedener Form und Größe schwimmen.

Die zahlreichsten derselben sind zweimal voluminöser als die Blutkügelchen; sie sind blasser und durchscheinender, als die letzteren, und ihre Form ist minder regelmäßig. Bald sind sie ziemlich wohl abgerundet und glatt; bald ist ihre Oberfläche narbig, uneben, maulbeerartig, oder zeigt eckige Umrisse von großer Unregelmäßigkeit.

Sie bestehen nach Güterbock aus einer Hülle von einer albuminartigen Materie, die sich in Essigsäure löst und daraus

*) Man hat sich viele Mühe gegeben, den Eiter zu erkennen, wenn er mit einer größeren Menge anderer Säfte und besonders wenn er, wie dieß oft beim Auswurfe der Fall ist, mit Schleim gemischt vorkommt. Das Mikroskop kann zur Unterscheidung des Schleimes vom Eiter nicht mehr gebraucht werden, seitdem man weiß, daß sich die Schleimkörperchen, die bei jeder geringen Reizung der Schleimhäute in dem von diesen secernirten Schleim auftreten, von den Eiterkörperchen nicht unterscheiden lassen und daß Schleim- und Eiterkörperchen sogar identisch sind. Da normaler Schleim kein Albumin enthält, die Eiterflüssigkeit aber eiweißhaltig ist, so kann aus der Gegenwart des Albumins bis auf einen gewissen Grad von Sicherheit auf die Gegenwart des Eiters im Auswurfe geschlossen werden. Man rührt den Auswurf mit Wasser an, bringt ihn auf ein benetztes Filtrum und untersucht das Filtrat durch Aufkochen und mit ein Paar Tropfen verdünnter Salpetersäure auf Albumin.

Die Eiterprobe von Hünefeld, welche darin besteht, daß man den Auswurf mit einer ziemlich concentrirten Salmiaklösung kocht, gründet sich auch auf die Gegenwart von Albumin in einer eiterhaltigen Flüssigkeit. Ist nämlich der Auswurf vollkommen eiterfrei, so schwimmt er nach dem Erkalten der Flüssigkeit obenauf, während die Flüssigkeit selbst vollkommen klar und hell ist. Bei Anwesenheit von Eiter und mithin von Albumin erscheint aber die Flüssigkeit mehr oder weniger getrübt.

Da aber schon bei einfach entzündlichen Zuständen der Schleimhaut der Respirationsorgane, wie bei Katarrh, neben Schleim- oder Eiterkörperchen bisweilen auch etwas Albumin im Auswurfe nachgewiesen werden kann, so ist klar, daß auch die Probe auf Albumin zur Entscheidung der Frage, ob wirkliche Eiterung, z. B. Lungeneiterung stattfinde oder nicht, nicht jene Bedeutung haben kann, die man ihr einige Zeit lang zugeschrieben hat. D. Uebers.

bei der Bearbeitung des Bodens ein; man gebraucht sie zu de
Zwecke, um den Weinbergen ihre Fruchtbarkeit zurückzugebe
ohne der Qualität ihrer Produkte zu schaden. In diesem Fa
gräbt man zwischen jede Rebenreihe einen Graben von 2 bis
Decimetern Breite und nachdem man diesen mit Astwerk an
füllt, deckt man ihn mit der aus dem folgenden Graben geno
menen Erde zu. Diese Stoffe zersetzen sich sehr langsam u
haben deßhalb eine viele Jahre lang andauernde Wirku
Außer den organischen Produkten, die sie dem Boden liefern k
nen, muß man die Salze jeder Art, die sie demselben zurückgeb
hoch anschlagen.

Ein viel schnelleres Resultat erzielt man, wenn man
zuvor maceriren läßt, wie man dieß beim zubereiteten Dün
thut; aber was man an Schnelligkeit des Erfolges gewinnt, v
liert man dadurch, daß die Wirkung dieses Düngers nicht so la
dauert.

Die Samen und Früchte der Pflanzen und Bäume werd
oft zur Düngung benützt. In Italien gebraucht man mit gr
ßem Erfolge den Lupinensamen zum Düngen der Orangen- u
Olivenbäume; vor dem Gebrauche derselben muß man daf
sorgen, daß durch Dörren in Oefen ihre Keimkraft zerstört wer
Die Lupinensamen enthalten gegen 4 Proc. Stickstoff; man
greift also leicht ihre Wirkung, so wie auch diejenige aller Sam
die man unter ähnlichen Umständen anwenden könnte, da
wohl bekannt ist, daß dieser Theil der Vegetabilien am stickst
reichsten ist.

Aus derselben Ursache müssen die Trestern von ausgepreß
Früchten, vom Malz, von Oelsamen oder Oelfrüchten, Oelkuc
genannt, das Mark der Oliven ꝛc. analoge und oft noch
kräftigere Wirkungen hervorbringen, da sie unter Verlust ei
großen Theils ihres Gewichtes dennoch fast alle ihre stickstoff
tigen und albuminösen Stoffe, die als Dünger ihren Gehalt bild
behalten haben. In der That enthalten die Oelkuchen vom
Reps, der Arachis hypogea, Madia sativa ꝛc. ꝛc. 5 bis 8 Pr
Stickstoff, eine ungemein große Menge, wodurch sie sich
trockenen thierischen Substanzen nähern.

Zum natürlichen Dünger aus dem Pflanzenreiche muß n
endlich noch die Wasserpflanzen aus süßem Wasser oder aus

Meere rechnen. Die Kräuter, die man grün aus Sümpfen ausreißt, können in diesem Zustande zur Befruchtung des Bodens dienen, wozu man sie bloß zur Zeit der Bearbeitung des Feldes einzuackern braucht. Bisweilen wendet man sie erst an, nachdem sie einer anfänglichen Gährung unterworfen worden sind. Der Torf, der von der Zersetzung dieser Pflanzen unter Wasser herkommt, kann nie ohne vorherige Vorsicht gebraucht werden, denn die saure Reaction, die er besitzt, ist der Vegetation sehr schädlich. Man macht ihn zur Agrikultur geeignet, wenn man die freien Säuren mit Kalk sättiget, oder auch indem man eine Gährung hervorruft, welche diese Säuren zerstört oder dieselben durch die Bildung von Ammoniak sättiget. In einigen Gegenden begnügt man sich, den Torf zu verbrennen und die Asche auf die Oberfläche der Felder auszustreuen; aber man begreift, daß man durch dieses Verfahren den fruchtbar machenden Theil, d. h. das Ammoniak oder die stickstoffhaltigen Stoffe des Torfes zerstört; gleichwohl bleibt an den in dieser Asche enthaltenen Salzen ein ziemlich kräftiges Reitzmittel zurück.

Die Meeresgewächse, wie die Tange (Fucus), Algen, Conferven sind überall da sehr gesucht, wo man dieselben ohne zu große Unkosten sich verschaffen kann; außer einer gewissen Menge Stickstoff enthalten sie ein wenig Kochsalz, welches ohne Zweifel auf ihre befruchtenden Eigenschaften reitzend wirkt. In der Normandie und Bretagne macht man davon schon seit undenklichen Zeiten Gebrauch; man gräbt sie theils unmittelbar, nachdem sie aus dem Meere genommen sind, auf dem Felde, welches man fruchtbar machen will, ein, theils benützt man sie als Streu, bisweilen endlich vermengt man ihre Ueberreste mit anderem Miste, oder man schichtet sie mit Erde, um sie in Düngererde zu verwandeln. Bei letzterem Verfahren verlieren sie offenbar einen Theil ihrer Eigenschaften, denn die Gährung, die in der Masse eintritt, entwickelt immer stickstoffhaltige Gase, und überdieß zersetzen sich diese Seegewächse ziemlich rasch unter der Erde, so daß man, wenigstens in der Mehrheit der Fälle, von dieser vorläufigen Vermoderung abstehen kann.

In Frankreich veranlaßt die Anwendung der Varec- und Fucusarten eine so große Wegführung derselben von den Seeküsten, daß eine königliche Verordnung die Zeit des Einsammelns

zwischen dem Vollmond im März und dem im April festg hat. Um diese Zeit haben sich nämlich ihre Keimkörnchen verbreitet und außerdem sind ihre Zweige noch nicht mit F laich bedeckt.

4692. Das Mineralreich liefert dem Landwirth auch e Substanzen, die als natürlicher Dünger betrachtet werden kö und welche folglich eine gewisse Menge Stickstoff enthalten; außerdem besitzen sie im Allgemeinen in einem höheren G reitzende und den Boden verbessernde Eigenschaften.

Die schwarzen oder rothen schwefelkieshaltigen Aschen der Picardie, welche von den Landwirthen der nördlichen D temente in beträchtlicher Menge angewendet werden, können als ziemlich stark reitzender Dünger betrachtet werden.

Diese Aschen, welche auch zur Fabrikation von Eisenv und schwefelsaurer Thonerde dienen, finden sich an vielen D in Form eines schwarzen Pulvers, worin man oft Musc vegetabilische Ueberreste und mehr oder minder zersetztes bitu nöses Holz antrifft. Wenn man dieselben zu Haufen aufw so erhitzen sie sich nach und nach, entzünden sich sogar und leiden eine langsame Verbrennung. Nach einem Brand 14 Tagen bis 1 Monat hat die Asche zum Theil ihre Natur Farbe geändert; diese geht vom Schwarzen ins Rothe i indem das Eisen sich in Eisenoxyd verwandelt.

Nach Girardin und Bibard in Rouen finden sich in Gegend von Forges les Eaux auf der Oberfläche des Bo mehr oder minder dicke Schichten von schwarzem, Thonerde Schwefelkies haltigem Lignit, den man schon seit langer Zeit Fabrikation von Eisenvitriol benützt. Diese schwefelkiesha Braunkohle wird, nachdem sie zur Erde verwittert und au laugt ist, gewöhnlich mit einem Viertel ihres Gewichtes Torf gemengt und im größten Theil von Bray als ein sehr kräft Reitzmittel angewendet; dieselbe ist der schwarzen Asche aus Picardie ganz analog.

Nach Girardin und Bibard hat die Asche von Fo les Eaux folgende Zusammensetzung:

100 Theile ausgelaugte Asche enthalten 24 Theile Wass

100 Theile getrocknete Asche enthalten:

In Wasser lösliche Stoffe 4,53.	Organische Materie oder löslichen Humus	2,74
	Schwefelsaures Eisenoxydul Schwefelsaures Eisenoxyd	1,79
In Wasser unlösliche Stoffe 95,47.	Feinen Sand	38,92
	Unlöslichen Humus	49,83
	Schwefeleisen Eisenoxyd	6,72
		100,00.

Der Stickstoff dieser Asche betrug 2,72 Procent, welche Menge sehr bedeutend zu seyn scheint. Boussingault und Payen haben nämlich in der Asche aus der Picardie nur 0,65 Proc. Stickstoff gefunden.

Die schwarzen sogenannten picardischen Aschen wirken also wahrscheinlich als Dünger mit Hülfe der großen Menge Humus, die sie, wie obige Analyse zeigt, manchmal enthalten, und als Reizmittel vermöge der Gegenwart von Salzen und jener von Eisensalzen insbesondere. Eine andere Wirkung, die noch einigen Einfluß auf die Schnelligkeit des Wachsthums haben kann, ist die durch die langsame Verbrennung des Schwefeleisens im Boden unterhaltene Wärme.

4693. Alle Abfälle großer Städte und die Excremente einiger Thiere gehören zu den gemischten Düngerarten, die ohne Zubereitung angewendet werden.

Der thierische Koth und der reine oder mit Wasser verdünnte Harn werden oft ohne Zubereitung angewendet, und in diesem Falle begnügt man sich, sie auf der Erde, die man fruchtbar machen will, auszubreiten. Dieses Verfahren gestattet die Benützung eines ziemlich großen Theiles dieser Stoffe, aber es ist auch mit mehreren bedeutenden Nachtheilen verbunden. Da nämlich die Transportkosten beträchtlich sind, so kann man diese Stoffe nur in der Nähe von Städten oder wenigstens in geringer Entfernung von Wohnorten, die diese Stoffe erzeugen, benützen, und da die großen Mittelpunkte der Bevölkerungen immer mehr davon liefern, als die umliegenden Felder bedürfen, so würde man einen großen Theil verlieren, wenn man sie im natürlichen Zustande anwenden wollte. In diesem Zustande haben sie außer-

dem noch das bedeutend Unangenehme, den Pflanzen eine
schmack mitzutheilen, der zu sehr an den Ursprung des Dü
erinnert. Ein anderes Bedenken, welches man nicht unb
sichtiget lassen darf, bezieht sich auf den lästigen Geruch,
diese Stoffe theils beim Transport, theils beim Ausbreite
die Felder verbreiten. Es wird dadurch die Luft mit G
erfüllt, welcher Umstand nicht bei dem Dünger stattfindet
aus diesen Stoffen nach einem Verfahren fabricirt wird, w
man zur Vermeidung dieser verschiedenen Nachtheile anzun
pflegt.

Die menschlichen Excremente sind eines der besten Düng
mittel. Man gebraucht sie im frischen Zustande, so wie s
den Abtritten entleert werden, oder als Staubmist (poud
den man durchs Trocknen der weichen Excremente erhält.

In vielen Ländern, wie in China, Toskana, in H
Belgien, Deutschland und im Elsaß wendet man diese Exkr
im frischen Zustande an. Bisweilen verdünnt man sie mit W
oder mit Harn, um damit die Felder zu begießen. In
werden sie mit Lehm zusammengeknetet, worauf man diese
trocknete Gemeng pulvert.

In Flandern, wo man diesen Dünger zur Kultur des
Repses, Mohns und Tabakes anwendet, pflegen die Landw
die Excremente in großen, in der Nähe der Felder ausgegra
Cisternen zu sammeln. In diesen läßt man sie einige M
lang, während welcher Zeit sie eine Gährung durchmachen,
durch sie eher zähe als flüssig werden. Sie stellen in d
Zustande den flämischen Dünger (engrais flamand oder e
graisse) dar. Oft werden den in den Cisternen eingeschlo
Stoffen gepulverte Oelkuchen hinzugesetzt. Die in diesen
ständen enthaltenen stickstoffhaltigen Substanzen zersetzen sich
von selbst und tragen so zur Wirksamkeit des Düngers bei.
Zusatz dieser festen Stoffe hat noch einen anderen Zweck.
sie den flüssigen Zustand des Kothes vermindern, und sic
allen flüssigen Theilen stark schwängern, verhindern sie, daß
sich zu leicht ausbreiten, wodurch die nützliche Wirkung des Dü
verlängert wird. Uebrigens erstreckt sich diese Wirkung
über ein Jahr.

Ein Hektoliter flämischer Dünger kommt ungefähr gleich 250 Kilogrammen Pferddünger.

Länder, die in Beziehung auf Landwirthschaft weniger Fortschritte gemacht haben, sollen sich Belgien und Flandern zum Muster wählen, wo sich die Agrikultur in so hohem Grade entwickelt hat und wo man einen Verlust von Stoffen wohl vermeidet, welche zum Reichthume kultivirter Länder so viel beitragen. Die so in der Erde bei Luftabschluß eingeschlossenen Stoffe sind den raschen Temperaturveränderungen weniger ausgesetzt; sie gähren weniger und können sich folglich ziemlich lang halten, ohne von ihrer Güte etwas zu verlieren.

Will man den flüssigen Dünger gebrauchen, so schöpft man ihn portionweise aus der Grube, verdünnt ihn mit der fünf- bis sechsfachen Gewichtsmenge Wassers, damit er nicht zu kräftig wirke und die Pflanzen nicht verbrenne; hierauf breitet man ihn auf den Feldern aus, wenn diese besäet worden sind, und auf den Wiesen, wenn man diese frisch abgemähet hat. Bisweilen gießt man um jede Pflanze einen Kaffeelöffel voll von diesem nicht mit Wasser verdünnten flämischen Dünger herum, wenn die Natur des Gewächses dieses ohne Aufwand zu vieler Handarbeit gestattet; in diesem Falle trägt man aber Sorge, die Stängel, welche verändert werden würden, nicht zu berühren.

In der Gegend von Lille kostet ein Faß von 125 Litern flämischen Düngers 1 Franken 20 Centimen, nämlich 0,30 Fr. der Ankauf, 0,30 der Transport und 0,60 der Arbeitslohn zum Ausbreiten.

4694. Die Excremente der Vögel sind ein viel stickstoffreicherer und folglich viel kräftigerer Dünger als der flämische Dünger, denn sie enthalten 8 und selbst 9 Proc. Stickstoff. Sie sind ohne Zweifel der reichhaltigste von den gemischten Düngerarten und auch einer der wärmsten und zersetzbarsten. In den nördlichen Departementen, wo solcher Dünger sehr geschätzt ist, gebraucht man besonders Taubenmist und bezahlt für einen Wagen voll davon, womit man 24 Are befruchten kann, ungefähr 100 Franken. Dieser reiche Dünger wird besonders zur Kultur von Handelspflanzen, namentlich zu jener des Leins, Tabackes und Repses gebraucht.

Man braucht nur die schon früher mitgetheilten Anal
des Guano zu besichtigen, um sich zu überzeugen, wie reich
der Vegetation nützlichen Stoffen die Vogelexcremente sind.
enthalten nämlich außer einigen Federn und anderen zufä
beigemengten Ueberresten Harnsäure, Ammoniak, coaguli
Albumin (?), phosphorsauren Kalk 2c.

In Flandern und in einigen der nördlichen französi
Departemente sammelt man sorgfältig den Taubenmist oder
sogenannte Columbin (colombine). In diesen Gegen
hat man sehr zahlreiche Taubenschläge mit vielen Tauben
man pflegt sie um 100 Franken jährlich wegen der Excrem
von 600 bis 700 Tauben zu vermiethen. Mit diesem M
kommt die Düngung eines Hektars auf 125 bis 200 Franken

Der Hühnerkoth, in Frankreich poullaite genannt, ist w
ger werth als der Taubenmist.

Im Allgemeinen gebraucht man diese Art Dünger im na
lichen Zustande und ohne ihn mit anderem Dünger zu vermeng
Man bedient sich desselben hauptsächlich zum Aufgehenlassen
Getreidesamen auf feuchtem, festem Boden, wo er wirklich a
gezeichnete Dienste leistet. Außerdem kann man ihn, mit A
gemengt, mit großem Erfolge zur Kleekultur benützen. In Fl
dern wendet man ihn in einer Menge von 2000 Kilogram
für einen Hektar an, um die beste Flachsernte zu erzielen.

Der Dünger verdankt, wie wir schon gesagt haben, s
Wirksamkeit zum Theil dem Harn, womit er geschwängert
Man weiß nämlich, daß diese Flüssigkeit durch die Zersetz
eines seiner hauptsächlichsten Elemente, des Harnstoffes, eine
trächtliche Menge kohlensaures Ammoniak liefern kann, de
Nutzen beim Vegetationsakt jetzt so wohl erwiesen ist.

Unabhängig von dem von der Streu eingesaugten H
fließt ein Theil davon ab und man begreift nach dem oben
sagten, welchen Vortheil man aus einer guten Benützung dessel
ziehen kann. In der Schweiz pflegt man diesen Harn in Gru
aufzusammeln, wo man ihn, bevor man ihn auf die Felder fü
einige Zeit lang läßt. In Belgien läßt man ihn von St
absorbiren, welches man dann mit gewöhnlichem Dünger men
Man kann ihn selbst mit Mergel, Lehm, Sand oder G
mengen.

Was man im französischen Handel Urat, urate, nennt, ist ein Gemeng von gleichen Theilen Gyps und Harn. Nach dem Trocknen wird es gepulvert und bei Abschluß von Feuchtigkeit aufbewahrt. Ist es nützlich, zum Düngen frischen Harn anzuwenden, oder soll man hierzu solchen vorziehen, der schon auf einem mehr oder minder vorgerückten Grad von Fäulniß sich befindet? Wenn man, um diese wichtige Frage zu lösen, sich durch ein allgemein angenommenes Herkommen leiten lassen könnte, müßte man die Anwendung von gefaultem Harn empfehlen. Aber hier, wie in vielen anderen Fällen, kann die Praxis zum Irrthum verleiten und die angewandten Verfahrungsarten beruhen nicht auf ganz sicheren Grundsätzen.

Man weiß nämlich, daß das bei der Fäulniß des Harns erzeugte kohlensaure Ammoniak ein sehr flüchtiges Salz ist und daß also der wirksamste und für die Vegetation nützlichste Stoff in reinen Verlust aufzugehen strebt, wenn man den Harn zu lange aufbewahrt. Um sich eine Vorstellung von dem Nachtheil zu machen, welchen diese schlecht begriffene Gewohnheit der Kultur bringen kann, muß man sich erinnern, daß jeder Kilogramm verdunstendes Ammoniak einem Verluste von 60 Kilogrammen Getreide gleichkommt und daß mit einem Kilogramm Harn ein Kilogramm Weizen wieder gewonnen werden kann.

Man muß demnach das Ammoniak in jedem Falle durch Zusatz von Gyps oder schwefelsaurem Eisen oder indem man den Boden mit diesen Stoffen bestreut, binden. Man bildet auf diese Weise schwefelsaures Ammoniak, welches fixer und nicht minder wirksam als das kohlensaure Ammoniak ist. Allein nach einigen Landwirthen wäre es immer vorzuziehen, den Harn frisch anzuwenden und ihn gehörig mit Wasser zu verdünnen, welchen Rath wir nur mit Vorsicht geben wollen.

Eine Menge anderer den Vogelexcrementen ähnlicher Substanzen kann mit Vortheil uud ohne vorgängige Zubereitung in der Landwirthschaft benützt werden Dahin gehören die Excremente der Fledermäuse, die man in den von diesen Thieren bewohnten Grotten sammelt. Dasselbe ist der Fall mit dem gemischten Dünger, der beim Einpferchen der Thiere erzeugt wird; es ist dieß offenbar ein sehr einfaches Mittel, auf dem Boden selbst, auf dem zugleich die Thiere gefüttert werden, den dem-

Die oberen Röhren haben eine guß
aber ist ganz aus feuerfesten Backsteinen
der unteren Röhre enthaltene Erde heiß g
glühend, so kommt sie aus dem Ofen,
Stangen läßt man die Erde, die sich in
auf die untere Röhre fallen, während m
neuen Ladung beschickt. So wiederholt
Ofens alle ¾ oder 1 Stunde. Beim A
fällt die Erde in einen Kohlendämpfer v
sich bei Abschluß von Luft abkühlt. Di
um ihr ganzes Absorptionsvermögen zu
als sie kalt ist.

Die Erde, die man gebraucht, muß
möglich gepulvert werden. Gut ist es,
weil die daraus erzeugte Kohle dann b
mehr absorbirt; ist aber die Menge des
so geschieht es, daß die Erde bisweilen zu
Masse zusammensintert, was man wohl

Ein wenig kohlensaurer Kalk, welche
ist, vermehrt deren Vertheilung und läß
Ofen gleiten; aber es darf davon nur
weil sich sonst beim Glühen viel Aetzkalk bil
beim Vermengen der Erde mit den Excre
wickelt werden könnte.

Auch ist es gut, daß die Erde bein
feucht sey, denn der Wasserdampf, der
wenn sie in die unteren Röhren des Ofe
Luft, die sich in den Zwischenräumen der
liegenden Erde befindet, mit sich. Auf
Verkohlung fast ganz bei Abschluß der Luf
die Erde zu trocken ist, es fast immer ge
sich zu verkohlen, in der unteren Röhre
nur dunkelroth glüht.

Ein Ofen von 6 Metern Höhe kann
6 Kubikmeter Erde verkohlen.

4710. Ein Kubikmeter von auf solche
kommt mit Rücksicht auf alle Kosten auf

...it den Excrementen verschiedener ...t, hat nicht gleiche Wirksamkeit. ...er wirksam als der Kuh- oder Och- ... einen minder gehaltreichen Dünger zu ...nd Schafsmist.

... einige von Girardin gemachte verglei- ...i Kuh-, Pferd- und Schafsmist mit:

	Kuhmist.	Pferdmist.	Schafsmist.
... .	79,73	78,56	68,74
... in Wasser lös- ...toffe	5,34	4,34	4,10
...sche, in Alkohol lös- ...e Stoffe	2,00	2,60	2,80
...anzenfaser	8,70	12,16	16,26
...alzige Stoffe, wie phosphorsaurer Kalk und Magnesia, kohlensaurer Kalk, Kieselerde, Kochsalz, kieselsaures Kali .	4,23	2,34	8,10
	100,00	100,00	100,00

Der Mist des Wollviehes wird im allgemeinen jedem anderen vorgezogen. Wegen ihrer Form und Härte vermengen sich die Schafsexcremente nur unvollkommen mit der Streu, und da sie im Stalle nur wenig Flüssigkeit aufsaugen, so folgt daraus, daß diese Art Mist weniger leicht als die übrigen gährt. Um die Zersetzung des Strohes zu begünstigen, ist es also rathsam, es zu Haufen aufzuschichten und vor dem Gebrauche häufig zu begießen. Man hat berechnet, daß die Excremente, die von einem Schafe während einer Nacht erhalten werden, hinreichen, um eine Oberfläche von einem Quadratmeter, oder nach Boussingault sogar von $1\frac{1}{2}$ Quadratmeter zu düngen.

Vergleicht man das Gewicht der Entleerungen mit demjenigen des Futters von verschiedenen Thierarten, so findet man nach den Versuchen von Block folgende Verhältnisse:

Beim Ochsen	0,42
Beim Pferde	0,42
Beim Schafe	0,40

Die Erfahrung hat außerdem gezeigt, daß ein gewöhnlicher Ochs von 400 Kilogrammen jährlich 50 bis 60 metrische Zent-

schaft und die Gesundheitspflege sind also bei dem Erfolg dieser neuen Fabrikation auf gleiche Weise betheiligt.

4711. Der Werth des Mistes kann nur durch ein einziges Mittel, nämlich durch den landwirthschaftlichen Versuch bestimmt werden; dieser ist der oberste Richter ohne Appellation; allein die Chemie kann ihm nützliche Angaben liefern, die fähig sind, seine Versuche zu leiten.

Die Chemie kann nämlich durch eine genaue Analyse die Natur und Menge sowohl der mineralischen als auch der organischen Stoffe bestimmen, die durch eine erhaltene Erute aus dem Boden genommen worden sind. Wenn sie auf solche Weise eine Hinwegnahme von phosphorsauren Erden, alkalischen Salzen, Schwefel wahrnimmt, so wird es wohl nöthig seyn, daß der Boden diese Produkte durch den Dünger wieder bekomme, weil außerdem seine Fruchtbarkeit abnehmen würde.

Die chemischen Untersuchungen haben die Rolle des Ammoniaks und überhaupt der stickstoffhaltigen Stoffe im Dünger aufgeklärt. In dieser Beziehung wird Niemand im Zweifel seyn, daß der Dünger immer entweder Ammoniak oder stickstoffhaltige Stoffe, die fähig sind, Ammoniak zu erzeugen, enthalten müsse.

Wenn man aber vegetabilische oder thierische Ueberreste vereiniget hat, deren Asche die Salze, welche die Vegetation erfordert, oder die stickstoffhaltigen Stoffe, deren sie nöthig hat, enthält, ist es dann nützlich oder schädlich, sie einer verlängerten Gährung auszusetzen? Ist der Mist besser als die Streu, die ihn erzeugt?

In dieser Hinsicht habe ich kein Bedenken, und ich glaube, daß auch kein Landwirth eines haben wird. Der Mist ist viel wirksamer als die Stoffe im natürlichen Zustande, die sich in Mist verwandeln.

Zwei Ursachen tragen zu dieser besonderen Wirksamkeit bei. Die erste liegt in der Bildung des Ammoniaks, welches während der Gährung des Mistes entsteht und das Resultat der gegenseitigen Einwirkung des Wasserstoffs vom Wasser und des Stickstoffs von der Luft ist. Der Mist kann also stickstoffreicher seyn als die Stoffe, aus welchen er sich bildet, wenn die Gährung gut geleitet worden ist.

Der Mist, den man mit den Excrementen verschiedener kräuterfressender Thiere erhält, hat nicht gleiche Wirksamkeit. Der Schweinsmist ist minder wirksam als der Kuh- oder Ochsenmist und dieser scheint einen minder gehaltreichen Dünger zu geben als der Pferd- und Schafsmist.

Wir theilen hier einige von Girardin gemachte vergleichende Analysen von Kuh-, Pferd- und Schafsmist mit:

	Kuhmist.	Pferdmist.	Schafsmist.
Wasser	79,73	78,56	68,74
Organische, in Wasser lösliche Stoffe	5,34	4,34	4,10
Organische, in Alkohol lösliche Stoffe	2,00	2,60	2,80
Pflanzenfaser	8,70	12,16	16,26
Salzige Stoffe, wie phosphorsaurer Kalk und Magnesia, kohlensaurer Kalk, Kieselerde, Kochsalz, kieselsaures Kali	4,23	2,34	8,10
	100,00	100,00	100,00

Der Mist des Wollviehes wird im allgemeinen jedem anderen vorgezogen. Wegen ihrer Form und Härte vermengen sich die Schafsexcremente nur unvollkommen mit der Streu, und da sie im Stalle nur wenig Flüssigkeit aufsaugen, so folgt daraus, daß diese Art Mist weniger leicht als die übrigen gährt. Um die Zersetzung des Strohes zu begünstigen, ist es also rathsam, es zu Haufen aufzuschichten und vor dem Gebrauche häufig zu begießen. Man hat berechnet, daß die Excremente, die von einem Schafe während einer Nacht erhalten werden, hinreichen, um eine Oberfläche von einem Quadratmeter, oder nach Boussingault sogar von $1\frac{1}{3}$ Quadratmeter zu düngen.

Vergleicht man das Gewicht der Entleerungen mit demjenigen des Futters von verschiedenen Thierarten, so findet man nach den Versuchen von Block folgende Verhältnisse:

Beim Ochsen	0,42
Beim Pferde	0,42
Beim Schafe	0,40

Die Erfahrung hat außerdem gezeigt, daß ein gewöhnlicher Ochs von 400 Kilogrammen jährlich 30 bis 60 metrische Zent-

ner Mist erzeugt. Die nämliche Meng
von 1½ Pferd oder von 10 bis 15 Schaf

4696. Die Natur der angewandte
einen merklichen Einfluß auf die Beschaf
Die Zusammensetzung des Strohes von
Getreidearten ist bei weitem nicht iden
unterscheiden sich nicht bloß durch die
darin enthaltenen Salze, sondern auch
Stickstoff. Sprengel ordnet die verschi
ihrem größeren praktischen Werthe auf f

1 Stroh von Reps.
2 — — Wicken.
3 — — Buchwei
4 — — Saubohn
5 — — Linsen.
6 — — Hirse.
7 — — Erbsen.
8 — — Gerste.
9 — — Weitzen
10 — — Korn.
11 — — Maïs.
12 — — Haber.

Die relativen Verhältnisse der in
haltenen organischen und salzigen Stoffe
sammenstellung zu ersehen:

	Organische Stof
Repsstroh	96,127
Wickenstroh	94,899
Saubohnenstroh	96,879
Buchweitzenstroh	96,797
Linsenstroh	96,101
Hirsenstroh	95,145
Erbsenstroh	95,029
Gerstenstroh	94,759
Weitzenstroh	96,482
Kornstroh	97,207
Maïsstroh	96,015
Haberstroh	94,266

Boussingault und Payen haben die Menge des in den verschiedenen Strohsorten enthaltenen Stickstoffs bestimmt. Ihre Analysen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Stickstoff in 100.	Aequivalent.	Mist für 1 Hektar.
Erbsenstroh	1,79	22,34	6,702
Linsenstroh	1,01	39,60	11,880
Hirsenstroh	0,78	51,28	15,384
Altes Weitzenstroh	0,49	81,60	24,990
Haberstroh	0,28	142,85	42,855
Frisches Weitzenstroh . . .	0,24	166,66	49,998
Gerstenstroh	0,23	173,90	52,170
Kornstroh	0,17	235,29	70,587

Das Stroh der Hülsenfrüchte ist also, wie man sieht, viel stickstoffreicher als das Stroh der Cerealien. Es enthält auch eine größere Menge Kalisalze. Bei der Fäulniß gibt es eine große Menge Ulminsäure und entwickelt mehr Ammoniak als Getreidestroh. Man soll es deßhalb diesem zur Bereitung des Mistes vorziehen.

Das an Stickstoff und Alkalisalzen arme Stroh der Cerealien enthält eine große Menge Kieselerde und phosphorsauren Kalk.

Das Haberstroh ist reicher an Kali als das Stroh von anderen Getreidearten; auch producirt ein Boden, der dieses Alkali enthält, sehr schönen Haber. Magnesiahaltiger Boden taugt besonders zur Kultur des Buchweitzens, dessen Stroh eine beträchtliche Menge Magnesia enthält.

4697. Die Art der Aufbewahrung des Mistes von seiner Entfernung aus dem Stalle bis zur Zeit, wo man ihn verwenden will, übt einen großen Einfluß auf die nützlichen Wirkungen aus, die er hervorbringen wird. Es handelt sich nämlich, mittelst einer sorgfältig eingeleiteten Gährung die Bildung von Ammoniaksalzen und anderen reitzenden Stoffen darin hervorzurufen und dabei die Verflüchtigung eines Theiles des Ammoniaks in Folge einer zu starken Verdampfung zu verhindern. Es ist also zweckmäßig, der Stätte, wo der Mist aufgehäuft wird, eine gewisse Breite zu geben; der Misthaufen soll nie zu hoch werden, damit im Inneren der Masse die Temperatur nicht zu sehr sich

Pflanze dargeboten wird. Bei der ersten Ernte war das R
tat fast null, aber bei der zweiten sehr entscheidend. Le
konnte im dritten Jahre keine Beobachtung mehr gemacht werd

„Um die Zusammensetzung des Staubmistes, der einen T
seines Ammoniaks als kohlensaures Salz und einen anderen
elementaren Zustande enthält, so viel als möglich nachzuahm
wurde eine gemischte Auflösung von 40 Kilogr. schwefelsau
und 60 Kilogr. kohlensaurem Ammoniak auf 1 Hektar gem
und dieselbe von Torfpulver absorbiren gelassen.

4713. „Alle zu diesem Versuche angewandten Stoffe w
den an dem nämlichen Tage, nämlich am 29. April 18
gleichzeitig mit dem Haberkorn ausgesäet und mit diesem ei
eggt. Der Boden ist umgebrochener Waldboden, der schon z
Ernten getragen und eingekalkt und gemergelt worden. Zu je
Versuche wurden 250 Meter Oberfläche genommen, die von
folgenden nur durch einen Zwischenraum von 3 Metern getre
war. Die Gränzen waren mit der Schnur gezogen. Die Er
wurde mit der größten Sorgfalt gesammelt und die Prod
gewogen.

Resultate, erhalten mit folgenden Stoffen.	Ausgedroschenes Stroh von 1 Hektar.	Haber von 1 Hektar.	Schätzung der Körner, die mit Poudrette erhaltenen zu 100 angenommen.	Verhältniß der Körner zum Stroh, dieses zu 100 angesetzt.
No. 1. Kohlensaures Ammoniak und Kohle	4300	3200	96,3%	75%
No. 2. Basisch-kohlensaures Ammoniak und Kohle	4640	3120	94	69
No. 3. Kohlensaures Ammoniak und Torf	4120	3160	95	77
No. 4. Basisch-kohlensaures Ammoniak und Torf	4520	3120	94	69
No. 5. Kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak und Torf	3960	2750	83	69
No. 6. Poudrette	5129	3324	100	65
No. 7. Basisch-kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak und Torf .	4354	2790	84	64
No. 8. Schwefelsaures Ammoniak und Kalkstein	4060	2634	79,2	66
No. 9. Schwefelsaures Ammoniak als Salz	3725	2410	72,5	64
No. 10. Nichts	3992	2465	74	62

„Aus diesen Versuchen geht hervor:

1°. daß das kohlensaure und basisch-kohlensaure Ammoniak, mit Kohle oder Torf angewendet, 94 Proc. von dem mit Poudrette erhaltenen Produkt geben, enthaltend eine gleiche Menge Stickstoff, welche 92 Kilogr. krystallisirtem schwefelsaurem Ammoniak für 1 Hektar entspricht;

2°. daß der Sättigungsgrad des Ammoniaks durch die Kohlensäure ohne Einfluß ist;

3°. daß das schwefelsaure Ammoniak, als Salz angewendet, kein Resultat gibt;

4°. daß das Gemeng von kohlensaurem und schwefelsaurem Ammoniak 84 Proc. von dem mit Poudrette erhaltenen Produkt gibt. Diese Ziffer ließ sich fast ganz genau und a priori vom Ertrag (85 Proc.) ableiten, den die dieses Gemeng bildenden Salze gaben.

erhöhe. Um die Entweichung eines Theiles des Ammonia verhüten, begieße man ihn von Zeit zu Zeit mit der Jauch aus den Ställen abfließt und welche sorgfältig aufzusam ist. Es kommt viel darauf an, daß der Mist mittelst Pumpe, die in der Grube, worin sich die Jauche ansam angebracht ist, regelmäßig bewässert werde. Ueberdieß be man, daß man ihn vor dem ungleichen Auswaschen durc Regenwasser schützen muß.

Einige Landwirthe schichten den Mist mit Erde, um zu starke Gährung zu verhindern. Auch mit Torf kann ihn vermengen. Die Erfahrung hat bewiesen, daß ein s Gemeng einen ausgezeichneten Dünger gibt.

Man kann den Mist unmittelbar, wenn er aus dem kommt, ohne ihn gähren zu lassen, anwenden; er ist da genannter **langer Mist** oder **Strohmist**, während derj den man in Haufen einige Zeit lang liegen gelassen, k oder **fetter Mist**, auch **Speckmist** genannt wird.

Während der Gährung vermindern sich Gewicht und Vo des Mistes bedeutend. Man hat gefunden, daß 100 Vol frischen Mistes sich reduciren binnen

81	Tagen	auf	73,3	Volumen,	mithin	Verlust	26,7
254	"	"	64,3	"	"	"	35,7
384	"	"	62,5	"	"	"	37,5
393 (?)	"	"	47,2 (?)	"	"	"	34,8 (

Schattenmann, der die Anstalt in Burweiler mit so Geschicklichkeit leitet, hat ein sehr einfaches und wenig ko liges Mittel vorgeschlagen, um die Gährung des Dünger beherrschen und zu leiten. Dieses Mittel besteht im Zusatz schwefelsaurem Eisen oder Gyps zur gesättigten Jauche un der Bestreuung des Düngers mit diesen Salzen, deren Sch säure, indem sie sich mit dem Ammoniak zu einem fixen verbindet, die Verflüchtigung dieses Stoffes verhindert. In oder drei Monaten erhält man nach dieser Methode un Anwendung der schon angegebenen Vorsichtsmaßregeln einen kräftig wirkenden fetten Dünger

4698. Die verschiedenen Arten Mist sind, wie wir bemerkt haben, in Beziehung auf ihre Beschaffenheit und Kraft bei weitem nicht identisch.

So bestehen schon beträchtliche Verschiedenheiten zwischen dem Gewichte eines und desselben Volumens Kuh- und Pferdemist, was man aus folgenden Zahlen beurtheilen kann:

Ein Kubikfuß	fetter Kuhmist	wiegt	26	Kilogrammen.
	frischer "	"	$21\frac{1}{2}$	"
	fetter Pferdemist	"	$17\frac{1}{4}$	"
	frischer "	"	$13\frac{1}{2}$	"

Der beste Mist, den man normal nennen kann, ist derjenige vom Hornvieh, welcher annähernd folgende Zusammensetzung hat:

	Wasser	75
Lösliche Substanzen.	Albumin	5
	Mucus	
	Harnstoff	
	Galle	
	Schleim oder Gummi	
	Extraktivstoffe und Zucker	
	Kali-, Natron- und Ammoniaksalze	
Unlösliche Substanzen.	Harzige und fette Stoffe	20
	Stärkmehl	
	Unlösliche Kalk- und Magnesiasalze	
	Pflanzenfaser	
		100.

Nach Boussingault hat ein 6 Monate alter Mist von einer Meierei, den er Normalmist nennt, folgende Zusammensetzung:

Wasser		79,30
Organische Substanzen	14,03	20,70
Salze und Erden	6,67	
		100,00.

Stadtmist nennt man den Gassenkoth und auf den Strassen zusammengekehrte Abfälle jeder Art. Diese Stoffe haben eine sehr mannigfaltige Zusammensetzung und der Landwirth wendet sie erst nach einer vorgängigen Gährung an. Während der ganzen Dauer dieses Aktes entwickelt sich eine beträchtliche Menge Schwefelwasserstoff. Bisweilen setzt man Kalk hinzu, um auf

erhöhe. Um die Entweichung eines Th
verhüten, begieße man ihn von Zeit zu
aus den Ställen abfließt und welche
ist. Es kommt viel darauf an, daß
Pumpe, die in der Grube, worin sic
angebracht ist, regelmäßig bewässert we
man, daß man ihn vor dem ungleichen
Regenwasser schützen muß.

Einige Landwirthe schichten den M
zu starke Gährung zu verhindern. Au
ihn vermengen. Die Erfahrung hat be
Gemeng einen ausgezeichneten Dünger

Man kann den Mist unmittelbar,
kommt, ohne ihn gähren zu lassen, anw
genannter langer Mist oder Strohm
den man in Haufen einige Zeit lang l
oder fetter Mist, auch Speckmist ge

Während der Gährung vermindern s
des Mistes bedeutend. Man hat gefun
frischen Mistes sich reduciren binnen

81	Tagen	auf	73,3	Volumen,	mi
254	„	„	64,3	„	
384	„	„	62,5	„	
393 (?)	„	„	47,2 (?)	„	

Schattenmann, der die Anstalt in
Geschicklichkeit leitet, hat ein sehr einfa
liges Mittel vorgeschlagen, um die Gä
beherrschen und zu leiten. Dieses Mitte
schwefelsaurem Eisen oder Gyps zur ge
der Bestreuung des Düngers mit diesen S
säure, indem sie sich mit dem Ammonia
verbindet, die Verflüchtigung dieses Stoff
oder drei Monaten erhält man nach d
Anwendung der schon angegebenen Vorsic
kräftig wirkenden fetten Dünger

4698. Die verschiedenen Arten M
bemerkt haben, in Beziehung auf ihre
Kraft bei weitem nicht identisch.

So bestehen schon beträchtliche Verschiedenheiten zwischen dem Gewichte eines und desselben Volumens Kuh- und Pferdemist, was man aus folgenden Zahlen beurtheilen kann:

Ein Kubikfuß	fetter Kuhmist wiegt	26	Kilogrammen.
	frischer „ „	$21\frac{1}{2}$	„
	fetter Pferdemist „	$17\frac{1}{4}$	„
	frischer „ „	$13\frac{1}{2}$	„

Der beste Mist, den man normal nennen kann, ist derjenige vom Hornvieh, welcher annähernd folgende Zusammensetzung hat:

	Wasser	75
Lösliche Substanzen.	Albumin	5
	Mucus	
	Harnstoff	
	Galle	
	Schleim oder Gummi	
	Extraktivstoffe und Zucker	
	Kali-, Natron- und Ammoniaksalze	
Unlösliche Substanzen.	Harzige und fette Stoffe	20
	Stärkmehl	
	Unlösliche Kalk- und Magnesiasalze	
	Pflanzenfaser	
		100.

Nach Boussingault hat ein 6 Monate alter Mist von einer Meierei, den er Normalmist nennt, folgende Zusammensetzung:

Wasser		79,30
Organische Substanzen	14,03	20,70
Salze und Erden	6,67	
		100,00.

Stadtmist nennt man den Gassenkoth und auf den Strassen zusammengekehrte Abfälle jeder Art. Diese Stoffe haben eine sehr mannigfaltige Zusammensetzung und der Landwirth wendet sie erst nach einer vorgängigen Gährung an. Während der ganzen Dauer dieses Aktes entwickelt sich eine beträchtliche Menge Schwefelwasserstoff. Bisweilen setzt man Kalk hinzu, um auf

die Gefahr hin, eine gewisse Menge Ammoniak zu verlieren Zersetzung zu beschleunigen.

Außerdem ist es zweckmäßig, den Mist zur Vervollständi der Gährung einige Zeit lang liegen zu lassen. Würde ihn im frischen Zustande anwenden, so könnte er im Bod stark gähren und so die Würzelchen der Pflanzen verbrenn

4699. Compost (Mengdünger) nennt man dem S mist mehr oder minder analoge Gemenge, die so gebildet w daß man Dünger von verschiedener Natur in abwechs Schichten aufhäuft. Man begreift, daß eine Menge orga Ueberreste, Pflanzenabfälle, Rückstände thierischer Natur, F keiten von Haushaltungen und Gewerben zur Düngerfabri dienen können. Zu oft, und dieß ist besonders in großen S der Fall, gehen die Stoffe, aus welchen der Landwirth g Nutzen ziehen könnte, für die Landwirthschaft verloren.

Jauffret, ein Landwirth in der Provence, hat einen lichen Dünger aus dürrem Farnkraut, Ginster, Schilfro organischen Ueberresten aller Art zu verfertigen erdacht, in diese Stoffe einer sehr raschen und starken Gährung a Zu diesem Zwecke bildet er daraus, nachdem sie in ziemlich Stücke zertheilt worden, Haufen und befeuchtet sie mit Lauge, die einige Mineralstoffe und in Fäulniß begriffene org Substanzen aufgelöst enthält. Es ist zweckmäßig, daß der bestimmte Platz in der Nähe einer Pfütze sich befinde, in w man Wasser faulen läßt, indem man Excremente, Har Koth aus einer Kloake hineinwirft. Hierauf wird Gyps, Salpeter zugesetzt. Begießt man die Pflanzenüberreste mit Lauge, so entsteht eine sehr lebhafte Gährung; die in der eingeschlossene Luft begünstiget die Reaction und die Temp kann im Inneren des Haufens bis auf 75° steigen. Man so binnen 12 bis 14 Tagen einen Dünger, der unmittelb braucht werden kann.

Man findet aber, daß der Preis dieses Düngers z wäre, wenn man die von Jauffret angegebene Vorschri folgen würde; 2000 Kilogr. solchen Mistes kämen auf 20 Fr während dieselbe Menge Stalldüngers nur 10 bis 15 F kostet. Indessen kann man unter Befolgung der Jauffret' Methode mit folgenden Substanzen einen ziemlich woh

Dünger fabriciren, der nach Lucy zur Düngung eines Hektars ausreicht:

500 Bund Repsstengel	25 Fr.
500 „ Farnkraut	13
Strohklein und verdorbenes Stroh	18
100 Kilogrammen Gyps	18
4 Hektoliter Menschenkoth	6
10 Kilogrammen rohes Salz und Salpeter . .	6
2 Hektoliter Asche	12
2 „ Kohlenstaub	6
Arbeitslohn	16
	120 Fr.

Indem wir der landwirthschaftlichen Praxis die Lösung dieser Aufgabe vom praktischen und ökonomischen Standpunkt aus überlassen, können wir ihr dieses Fabrikationssystem, welches offenbar auf einer ausgezeichneten Basis beruht, nicht genug empfehlen.

4700. Nachdem man die Wichtigkeit stickstoffhaltigen Düngers für die Ernährung der Pflanzen erkannt hatte, säumte man nicht, alle Substanzen, welche in mehr oder minder großer Menge Stickstoff enthalten, hierzu zu benützen, und in einigen größeren Städten wurden wirkliche Düngerfabriken errichtet.

Die Fabrikation und Benützung des Düngers strebt jetzt ein wahrer chemischer Industriezweig zu werden, welcher der Landwirthschaft in der möglichst besten Form die Nahrung zu ergänzen bestimmt ist, welche die Oekonomen einem gut bestellten Boden, aus dem man so viel als möglich Nutzen ziehen will, bei weitem nicht mehr ganz geben können.

Alle thierischen Theile können einen ausgezeichneten Dünger liefern, da alle außerordentlich reich an Stickstoff sind; wir haben schon gesehen, daß man sie im natürlichen Zustande benützen könnte; um sie aber weit weg zu führen, um ihre Fäulniß zu verhindern, sie aufzubewahren, endlich um ihre Wirkung beständiger zu machen, ist es nothwendig, ihnen eine gewisse Zubereitung zu geben, wodurch sie zu gleicher Zeit weniger fähig werden, den Pflanzen einen unangenehmen Geruch mitzutheilen.

Besonders kann man in den Pferdeschlächtereien, auf den Schindangern thierischen Dünger bereiten und einige ehedem verlorene Abfälle benützen.

5°. daß der mit schwefelsaurem Ammoniak befeuchtete Kalkstein 70 Proc., d. h. 5 Proc. mehr als die Anwendung von Nichts gegeben hat; dieses Resultat, welches so weit hinter den davon gehegten Erwartungen geblieben ist, muß wahrscheinlich der Langsamkeit der Zersetzung des schwefelsauren Ammoniaks und der kurzen Zeit zugeschrieben werden, während welcher die Pflanze im Boden ist, was sich nur auf 4½ Monate beschränkt. Die folgenden Versuche scheinen zu zeigen, daß man Ursache habe, diese Art von Versuch nicht aufzugeben.

4714. „Im Herbste (Oktober) 1843 wurden an einer Weizenernte und auf demselben Boden obige Versuche wiederholt.

„Da im Vorhergehenden gezeigt worden ist, daß das kohlensaure und das basisch-kohlensaure Ammoniak dasselbe Resultat gaben, so wurde nur mehr das basisch-kohlensäure Salz genommen und zwar in zweimal so starker Auflösung, um das Volumen des Torfes und des Gemenges zu vermindern.

„Als Anhaltspunkt der Vergleichung wurde Poudrette in einer Menge von 2240 Liter für 1 Hektar, und in Beziehung auf den Stickstoffgehalt 103 Kilogr. krystallisirtem schwefelsaurem Ammoniak entsprechend, gewählt.

„Die Ammoniaksalze wurden angewandt in einer Menge von 108 Kilogr. Sulphat für 1 Hektar, also so, daß sie 5 Proc. Stickstoff mehr enthielten, als Poudrette.

„Diese Versuche wurden auf dem nämlichen Boden wie die vorhergehenden gemacht; dieselben Nummern entsprechen denselben Feldern; auch beim Aussäen (im Oktober) wurde in allen Punkten derselbe Gang befolgt.

und durch eine Dampfmaschine bewegten cannelirten Cylindern grob gemahlen; das Zerreiben beginnt mit groß cannelirten und ziemlich weit von einander entfernten Walzen und wird beendiget zwischen zwei einander viel näher gerückten und feiner cannelirten Cylindern. Dieser Dünger ist in England so geschätzt, daß man einen Hektoliter davon mit 15 und selbst 18 Franken bezahlt und für einen Hektar Land 10 und bis gegen 40 Hektoliter gebraucht. Was den organischen Theil der Knochen betrifft, so ertheilt er diesen die vorzügliche Eigenschaft, sich langsam zu zersetzen; ihre Wirkung auf die Vegetation erstreckt sich deßhalb auf mehrere Jahre. Während also viel stickstoffreichere Dungmittel sich rasch im Boden zersetzen und in die Atmosphäre einen Theil der befruchtenden Gase fahren lassen, welche die Pflanzen zu assimiliren nicht die Zeit haben, liefern hingegen die Knochen diese Gase nur allmählig und bringen zuletzt ein besseres Resultat hervor.

Knochen, aus welchen man die Gallerte und den Leim ausgezogen hat, und solche, welche lange Zeit dem schlechten Wetter ausgesetzt waren, geben einen viel weniger reichhaltigen Dünger als frische Knochen und zwar einen desto ärmeren, je weniger darin die organische Substanz beträgt.

Zu Thiers in der Auvergne gibt es Mühlen zum Zermalmen von Knochen, die nicht zur Verfertigung von Messerheften und anderen Instrumenten gebraucht worden sind, welche in dieser Stadt in erstaunlicher Menge fabricirt werden. Das Pulver von diesen Knochen ist ziemlich grob; es enthält noch Stücke von der Größe einer Bohne, fühlt sich fett an und bringt auf dem Papier Flecken hervor.

Dieses Pulver gibt nach dem Trocknen im Trocknenkasten für 100 Kilogrammen Knochen:

Verbrennbare thierische Substanz	43,86
Phosphorsauren und kohlensauren Kalk . .	56,14
	100,00.

Dieß ist ungefähr die normale Zusammensetzung der Knochen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die thierische Substanz der Knochen bei deren Anwendung in der Landwirthschaft eine nützliche Rolle spiele; aber man würde sich eine ganz falsche Vorstellung machen, wenn man die Wichtigkeit und sogar absolute

Nothwendigkeit des in ihnen enthaltenen phosphorsauren K
verkennen wollte. Wenn die Landwirthschaft Fleisch oder Get
auszuführen beabsichtiget, so heißt dieß so viel als daß sie
phorsaure Erden ausführen will, denn das Knochengerüst
Thieres besteht daraus und das Getreide enthält davon eine
beträchtliche Menge.

Es ist also nothwendig, daß die Erde diese Phosphate w
finde und daß man folglich ihr diese wieder ersetze, denn
leichter, lockerer Boden enthält natürlich nur ganz wenig d
Das bisherige einfachste Verfahren besteht darin, auf den B
den Harn oder die Excremente der Menschen, die sich mit
treide genährt haben, oder die Knochen der Thiere, deren F
ausgeführt worden ist, zurückzubringen.

Nichts desto weniger ist es gewiß, daß der natürliche
phorsaure Kalk, z. B. derjenige von Estremadura, in dieser
sicht ein ausgezeichnetes Bodenverbesserungsmittel bilden
und daß seine Benützung wohl würdig wäre, in einem Maß
versucht zu werden, der dessen Beschaffenheit in Beziehung
Agrikultur erkennen ließe.

Die ökonomischen Mittel, welche geeignet sind, der
wirthschaft alle wesentlichen Produkte zurückzugeben, welch
Pflanzen dem Boden entzogen haben, werden also von der Ch
auf das Ammoniak und auf die phosphorsauren Erden zur
führt. Boussingault ist dadurch veranlaßt worden, die
wendung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia zu vers
und er hat damit bei einem Experiment an einer Maïsvar
die unter dem Namen Cinquantino-Maïs bekannt ist, ein a
ordentlich günstiges Resultat erhalten.

4702. Eine der am meisten bekannten und angewa
Düngerarten ist ohne Widerrede die unter dem Namen
drette (Staubmist) bekannte, welche aus dem Inhal
Abtrittgruben bereitet wird, und worin sich diese erdigen
phate mit fruchtbar machenden thierischen Stoffen vereiniget fin

Eine ausgedehnte und vor den Thoren von Paris
organisirte Benützung der Excremente, welche, wie dieß in
Hauptstädten Europas der Fall ist, außerdem nicht benützt
den, geben denselben einen sehr großen Werth, indem sie da
in eine Form gebracht werden, welche deren Transport erleich

Man muß aber gestehen, daß die in Montfaucon zur Poudrette-Bereitung angewandten Mittel sehr roh sind und ausdrücklich gewählt worden zu seyn scheinen, um einen Theil der für die Vegetation nützlichsten Gase zu verlieren und die umliegende Gegend, ja sogar die am meisten bevölkerten Theile von Paris mit Gestank zu erfüllen. Da es indessen doch besser ist, dieses Verfahren anzuwenden als die Excremente gar nicht zu benützen, so wollen wir dasselbe hier kurz beschreiben.

Die Fabrikation wird in 5 oder 6 großen Gruben vorgenommen, die so gut als möglich vermacht werden, weil sie stinkende Flüssigkeiten aufzunehmen haben und höher liegen als die benachbarten Wohnorte. Uebrigens kann man sie mit einander in Verbindung setzen.

Die eine dieser Gruben, welche 35 Meter über dem Niveau der Seine liegt, ist viel höher als alle übrigen und auch größer. In diesen letzten Behälter werden die von Paris in großen, besonderen Unternehmern gehörigen Fässern zugeführten Ausräumungen der Abtritte ausgeleert. Diese Unternehmer befassen sich mit dem Räumen der Abtritte und mit dem Transport der festen und flüssigen Stoffe gegen eine von den Eigenthümern zu leistende Bezahlung.

Die Grube, in welche die Abtrittfässer ausgeleert werden, ist in ihrer Form unregelmäßig; sie hat ungefähr eine Länge von 100 Metern auf 50 bis 60 Breite und beiläufig 10 Metern Tiefe. Durch bloßes Absetzen scheidet sich in dieser ersten Grube der flüssige vom festen Theil.

Der flüssige Theil fließt durch eine unterirdische Rinne in eine der unteren Gruben, muß aber zuvor durch ein grobes Geflecht laufen, welches die minder kleinen festen Theile zurückhält; diejenigen, die mit durchgehen, setzen sich in den unteren Gruben ab. Diese letzteren, 5 oder 6 an der Zahl, haben, und zwar jede, 50 bis 80 Quadratmeter; sie sind aber weniger tief als die Grube, welche die Ausleerungen direkt aufnimmt, weil sie weniger feste Theile zu fassen haben. Diese Gruben stehen, wie wir schon gesagt haben, mit einander in Verbindung und werden zum allmähligen Absetzenlassen der feinen Theile gebraucht, die in der aus dem oberen Behälter abfließenden Flüssigkeit einige Zeit lang schwebend bleiben.

Netto-Gewinn von 1 Hektar und nach
sich belaufen würde:

Auf 50 bis 80 Fr. für die Haberer
Auf 55 bis 85 Fr. für die Weitzer

4716. „Im Jahre 1843 habe ich
Wirkung der Ammoniaksalze auf die
von kohlensaurem und schwefelsaurem A
ich auf einem Grasplatze gezogene recht
feuchtete. Auch habe ich schwefelsaure
so ausgestreut, daß zwei gleiche Flächen
lösung des Sulphats begossen und die
bestreut, eine gleiche Menge Ammoniak

„Die mit dem kohlensauren oder
gossenen Theile nahmen nach 36 Stunde
an und waren deutlich vom übrigen T
unterscheiden.

„Diese Wirkung muß allein den
Feuchtigkeit zugeschrieben werden, denn
begossenen Theile zeigten keine Veränder

„Nach dem ersten Regen wurden
pulverten Sulphat ganz den übrigen gl

„Dieses letztere Resultat bestimmt
der salzigen Auflösungen aufzugeben,
mit bedeutenden Schwierigkeiten verknü
nur mehr vorgenommen, Versuche mit
sauren Ammoniak anzustellen, welches
Samenkörner aussäet, ausgestreut wurd

„Ich habe beobachtet, daß wenn
worden war und das Gras wieder zu
möglich war, die Oberflächen, welche
bekommen haben, von den anderen zu u
die Wirkung der Salze sich nur auf ei

„Im Jahre 1844 (vom 20. bis
Wiesen gepulvertes schwefelsaures Amm
von 90 bis 100 Kilogr. für 1 Hektar
Versuch war ungefähr ½ Hektar bestim
Regen unterschieden sich die so behandel
Stück durch ihre dunkelgrüne Farbe;

reichlicher, allein die Umstände erlaubten mir nicht, genaue Beobachtungen über die Produkte zu machen.

„Im Jahre 1845 wurden die Versuche wiederholt und der Platz durch Pfähle abgesteckt. Zur Zeit der Ernte maß ich rechts und links von jedem Versuchsstücke eine diesem gleiche Oberfläche, d. h. ⅕ Hektar, ab und verglich die Produkte der mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Theile mit denjenigen der nicht gedüngten Fläche.

	Mit schwefelsaurem Ammoniak erhaltener Ueberschuß von Produkten.
1. Versuch. Auf 1 Hektar 100 Kilogr. Sulphat. Heu 3,746 Kilogr. . . Guter, lockerer Boden. Heu 2,907 Kilogr.	839 Kilogr. od. 29 Proc
2. Versuch. Auf 1 Hektar 100 Kilogr. Sulphat. Heu 4,956 Kilogr . . Sehr guter lockerer Boden. Heu 3,892 Kilogr.	1,064 Kilogr. od 30 Proc.
3. Versuch. Auf 1 Hektar 100 Kilogr. Sulphat. Heu 3,970 Kilogr. . . Fester Boden. Heu 3,450 Kilogr .	520 Kilogr. od. 15 Proc.

„Wir wollen noch bemerken, daß das schwefelsaure Ammoniak eine desto größere Wirkung zu äußern scheint, je besser, je weniger fest und lehmig der Boden ist, ohne indessen leicht zu seyn. Es bleibt noch zu bestimmen übrig, ob eine geringere Menge als 100 Kilogr. für 1 Hektar nicht ein eben so gutes Resultat geben würde; ob man mit einer größeren Menge nicht ein noch besseres erhalten würde; endlich ob die Wirkung des Salzes sich auf länger als ein Jahr, besonders im Lehmboden, erstreckte. Es ist wahrscheinlich, daß, wenn dieß nicht im Lehmboden der Fall ist, die ganze Wirkung des Salzes im ersten Jahre ausgeübt wird. Diese Fragen können erst bei einer künftigen Ernte gelöst werden."

Die Resultate obiger Versuche sind übrigens jetzt schon nicht ohne Interesse für die Landwirthschaft.

Nach dem Versuche No. 2. kommt, wenn der Preis für 100 Kilogr. schwefelsaures Ammoniak 54 Franken beträgt, der Ertrag der Ausgabe gleich, wenn 100 Bund Heu 31 Franken

Der flüssige Theil der Abtritte durchläuft also allmählig d
Gruben mit Ausnahme derjenigen, welche gerade in Bearbeitu
genommen ist, und nach diesem langen Wege muß er noch du
ein ziemlich feines Gitter laufen und wird hierauf in eine Rin
ausgeleert, die ihn in eine Kloake leitet, welche in die Sei
ausmündet. Man begreift, daß es sehr lange hergeht, bis di
unteren Gruben sich mit festen Stoffen füllen, und wirklich werd
sie jährlich kaum einmal in Bearbeitung genommen; die letzter
läßt man bisweilen zwei und sogar drei Jahre lang unbearbeite

Wenn eine Grube bereit ist, läßt man deren Inhalt eini
Tage lang absetzen und bringt dann mittelst einer Pumpe o
archimedischen Schraube alle Flüssigkeit aus der zu entleerend
Grube in die nächste, wenn der Unterschied des Niveaus ni
groß genug ist, um dieses Umfallen ohne Hülfe solcher Maschin
zu bewerkstelligen. Jede Grube wird ihrerseits ausgeleert, we
sie die erste geworden ist, in welche das aus dem oberen gro
Behälter beständig Abfließende gelangt. Dieser obere Behäl
wird ebenfalls, wenn er hinlänglich mit festen Theilen gefü
ist, was alle 4 oder 5 Monate der Fall ist, auf dieselbe We
wie die unteren Gruben in Arbeit genommen, nachdem man
überschüssige Flüssigkeit ablaufen gelassen hat.

regelmäßig ausgebreitet; nach einigen Stunden läßt man über diese erste Schichte eine Egge gehen, um die Oberfläche zu erneuern und so das Austrocknen zu beschleunigen; das Eggen wird mehrere Male wiederholt, bis das Austrocknen den gehörigen Grad erreicht hat. Man wirft dann die Masse in Haufen auf, streut sie aber zu einer gelegenen Zeit wieder zu einer dünnen Schichte auseinander, die man mit den Füßen tritt um sie in ein gröbliches Pulver zu verwandeln; Steine und andere harte Substanzen werden entfernt und endlich das Pulver durch ein Wurfgitter geworfen.

Der Staubmist ist dann fertig und kann sogleich in der Landwirthschaft verwendet werden; man wirft ihn einstweilen in Haufen auf, die bisweilen einen Raum von 2 bis 3 Tausend Kubikmeter einnehmen.

In Montfaucon langen täglich beiläufig 600 Kubikmeter sowohl feste als flüssige Stoffe an, welche zuletzt höchstens 100 Kubikmeter Poudrette geben. Seit einigen Jahren ist in Folge von in meinem Laboratorium von Jaquemard gemachten Versuchen ein neuer Industriezweig auf die Anwendung des flüssigen Theiles gegründet worden Ein Theil des abgeflossenen Harns dient zur Bereitung des schwefelsauren Ammoniaks und einiger anderer Ammoniaksalze, welche in einer am Platze der Gruben selbst errichteten Fabrik vorgenommen wird; man verarbeitet aber dort höchstens nur 90 bis 100 Kubikmeter Harn; der Ueberschuß wird, wie wir schon gesagt haben, in die Seine geleitet. Ohne Zweifel wird bald eine mehr vervollkommnete Industrie alles Ammoniak dieser Flüssigkeit und selbst die anderen darin enthaltenen Salze zu benützen wissen. Es ist gewiß, daß, wenn man, nachdem mittelst Kalk, wie es geschieht, das Ammoniak daraus ausgetrieben ist, den trüben Rückstand zum Bewässern künstlicher Wiesen verwenden würde, ein ausgezeichneter Nutzen daraus gezogen werden könnte, denn dieser Rückstand enthält alle phosphorsauren Salze, viele alkalische Salze und selbst organische Stoffe.

Von dem auf die beschriebene Weise bereiteten Staubmist wird ein Hektoliter ungefähr um 4 Franken 50 Centimen verkauft.

4703. Seit einigen Jahren geht man allerdings damit um die ganze Bearbeitung mitten in den Wald von Bondy zu ver-

legen, wo große Arbeiten ausgeführt worden
Ingenieur, stellt eine Leitung von sehr gr
durch welche in Bondy die vorher in ein
derten Flüssigkeiten abfließen werden. D
Geruchlosmachung der so auf die fünfte
benden festen Theile wird vergleichungs
schehen können.

Die Anlage der Gruben zu Bondy
jene der Montfauconer Grube, weil dort zu
hergerichtet sind; allein die Niveau-Unt
groß, weßhalb mehr Handarbeit nöthig i
Leitung wird den Ueberfluß des Flüssiger
Vilette bringen, von wo aus es unterhal
fließt. Der Harn wird also auch hier,
verloren gehen, obwohl er eine solche M
daß er für die Landwirthschaft einen wenig
von dem besitzt, den alle in Poudrette ve
haben. Ohne Zweifel wird man diese rei
benützen, anstatt sie in den Fluß laufen zu
lassen sich zwei Mittel der Verwendung ab
Mittel ist durch die Lage der Gruben zu B
welche die ganze Ebene von Saint-Deni
also möglich, das Flüssige zur Bewässerun
brauchen, wodurch deren Fruchtbarkeit beträ

Müßte man den Harn mit einer ge
verdünnen, damit er nicht zu stark wirke,
ration durch die Nähe des Kanals und die
das über dem Niveau der Gruben liegt,
werden. Die Menge des auf diese Weise z
ist so beträchtlich, daß man sie zur Bew
die 4 bis 5 Mal größer als jene von Sa
könnte. Es gibt noch ein anderes Mitt
nützen, welches darin besteht, ihn in schwe
verwandeln.

4704. Seitdem der Fortschritt der C
d. Anwendung dieses Salzes zur Befrucht
nen läßt, sind hierüber in mehreren Gegen
im Großen ausgeführt worden. In En

wendung des schwefelsauren Ammoniaks zu ausgezeichneten Ergebnissen geführt zu haben In Frankreich haben sich mehrere Gelehrte und Industrielle mit dieser Frage beschäftiget und ebenfalls günstige Resultate erhalten.

Unter Anderen wollen wir die von Kuhlmann (in Lille) und Schattenmann im Großen ausgeführten Versuche anführen.

Wenn also das schwefelsaure Ammoniak, wie Alles glauben läßt, als der reichste Dünger, den man kennt, betrachtet werden kann, da es 21 Proc. Stickstoff enthält, so sieht man sogleich, welch' unermeßlichen Nutzen man aus dem Harn aus den Gruben von Montfaucon oder von Bondy ziehen könnte, wenn man ihn mittelst Schwefelsäure in schwefelsaures Ammoniak verwandelt.

Wir wollen durch einige Zahlen beweisen, daß das schwefelsaure Ammoniak selbst beim gegenwärtigen Zustand der Dinge und ungeachtet der dazu erforderlichen Schwefelsäure und der Erzeugungskosten zu einem solchem Preise geliefert werden könnte, daß es wohlfeiler zu stehen käme, als die meisten Düngerarten.

Sogar beim jetzigen Preise des schwefelsauren Ammoniaks könnte dieses oft mit anderen Düngerarten in Concurrenz treten.

Vergleichen wir nämlich das schwefelsaure Ammoniak mit dem Staubmist von Montfaucon.

100 Kilogrammen des vollkommen reinen Salzes in weißen Krystallen, welches ungefähr 21 Proc. Stickstoff enthält, kosten gegenwärtig 60 Franken.

Vom Staubmist werden 100 Kilogrammen ungefähr um 4 Franken 50 Centimen verkauft, und nach Boussingault und Payen enthält derselbe oft nur 1,6 Proc. Stickstoff. Angenommen, daß der Werth des Düngers im genauen Verhältniß zur Menge des darin enthaltenen Stickstoffs steht, so folgt daraus daß 100 Kilogrammen schwefelsauren Ammoniaks dieselbe Wirkung hervorbringen würden als 1300 Kilogr. Poudrette, was so viel sagen will als daß 60 Franken vom ersteren ein Aequivalent für ebenfalls ungefähr 60 Franken vom zweiten sind.

Es ist wahr, daß der Staubmist nicht allein durch den in ihm enthaltenen Stickstoff wirkt, sondern auch durch die darin befindlichen Salze, welche für die meisten Bodenarten ein aus-

Jedermann kennt die äußeren Merkmale, wodurch sich
Art Zersetzung auf eine so unangenehme Weise zu erkennen
Die in Fäulniß und Verwesung begriffenen thierischen
entwickeln einen stinkenden Geruch und verändern gleich
Farbe und Konsistenz. Sie durchlaufen eine Reihe von
derungen, wobei sie beständig flüchtige Produkte liefern,
organische Materie in eine Art Humus verwandelt word
der ihren Ursprung nicht mehr erkennen läßt. So hin
ein unter günstigen Bedingungen verwesender Leichnam,
man von den mineralischen Stoffen abstrahirt, bald nicht
als einen wenig beträchtlichen Rückstand, der zuletzt m
Zeit selbst verschwindet.

Der Sauerstoff der Atmosphäre ist in mehrfacher Bez
das Agens bei diesen Zersetzungen. Seine Gegenwart
umgänglich nothwendig, damit die Verwesung vollständ
Statten gehe. Aber die Oxydationserscheinungen sind, w
schon bemerkt haben, nicht die einzigen, welche die F
characterisiren. Während des Verlaufes der faulen Ze
findet in der thierischen Substanz eine wirkliche Gährung

auf deren Unterschied, wenn ich nicht irre, erst Liebig näher aufmerksam
hat und woraus dann jede mit einem besonderen Namen bezeichnet worden

Fäulniß nennt Liebig jene besondere Art Gährung, welche
Stoffe gewöhnlich unter Bildung stinkender Produkte gezeigt werden.
Zersetzung, von der gewöhnlichen Gährung nur dadurch verschieden, daß
daher ist als derjenige stickstoffhaltiger gährender Stoffe, nimmt der Sauerst
weiteren Antheil als zur Entwicklung des Fermentes nöthig ist.

Die Verwesung aber ist nach Liebig dadurch von der Gährung und
verschieden, daß die durch Gährung oder Fäulniß eingeleitete Zersetzung or
Stoffe unter beständiger Mitwirkung des Sauerstoffes der Luft erfolgt; e
eine langsame Verbrennung, bei welcher die verbrennlichen Elemente allmä
dirt werden. Die oben besprochene Zersetzungsart verdient also mehr Verw
als Fäulniß genannt zu werden. Die Verwandlung des Holzes in Hum
allmählige Verbrennung des Wasserstoffs, die Entstehung der Essigsäure und
und die Salpeterbildung werden von Liebig als Beispiele des Verwesungsp
angeführt.

Verwesende und faulende Körper können sich in ihrer Wirkung auf einand
seitig ersetzen. Alle faulenden Körper gehen bei ungehindertem Zutritt der
Verwesung, alle verwesenden Materien in Fäulniß über, sobald der Zutritt
geschnitten wird. Ebenso sind verwesende Körper fähig, zum Ferment zu wer
in anderen Körpern die Fäulniß einzuleiten. D.

seine zu große Kraft der Vegetation nichts schaden könne. Indessen sind die bisher unter dieser Form angestellten Versuche weniger vortheilhaft ausgefallen.

4705. Man kennt den großen Vortheil, den die thierische Kohle als Rückstand von den Zuckerraffinerieen bei der Düngung gewährt, und den Nutzen, der aus ihrem Gebrauche erwächst.

Leider steht diese thierische Kohle in einem ziemlich hohen Preise, und der Handel liefert davon für die Landwirthschaft nur eine bei weitem nicht zureichende Menge; man hat daher auch den Gedanken gehabt, einen Dünger zu fabriciren, dessen Eigenschaften beiläufig jenen des Beinschwarzes ähnlich wären und der dieses bisweilen ersetzen könnte, wozu man die Excremente benützte, die durch eine wohlfeil bereitete Kohle geruchlos gemacht worden waren.

Dieser neue Dünger, den man animalisirte Kohle (noir animalisé) nennt, wird mit Pflanzenerde gemacht, die man verkohlt und mit den Excrementen mengt, wodurch man eine Substanz erhält, welche in der That mehrere Eigenschaften der thierischen Kohle von den Raffinerieen besitzt. In beiden Fällen hat man ein kohliges und absorbirendes Pulver, welches die ammoniakalischen Verbindungen in dem Maaße zurückhält, als sie sich bilden und diese nur allmählig und langsam wieder abgibt. Aber diese Langsamkeit und Regelmäßigkeit in der Bildung des Ammoniaks ist wahrscheinlich eine der hauptsächlichen Ursachen, welche dazu beitragen, der Kohle der Raffinerieen als Dünger einen größeren Werth zu geben als sie der Aequivalenten-Tabelle nach haben würde.

Diese Verlangsamung in der Zersetzung ist besonders in dem Falle vortheilhaft, um den es sich hier handelt, denn der einzige Nachtheil der Anwendung der Excremente als Dünger nach der gewöhnlichen Methode besteht in ihrer zu ungestümen und raschen Wirkung.

Für diese Fabrikation soll man eine an organischen Ueberresten so sehr als möglich reiche Erde wählen, damit sie bei der Verkohlung eine hinreichende Menge von Kohle gebe; auch muß sie sich leicht vertheilen und pulvern lassen und während des Brennens nicht zu einer festen Masse zusammensintern, wie dieß geschieht, wenn sie zu thonig ist.

Unter einer mehr verhüllten Form bietet die Verwesung wieder die nämlichen Umstände dar. Sie schafft oder ernährt ebenso Myriaden von Thierchen, deren Leben die Verbrennung der organischen Materie bewirkt, bei welcher die Verwesung begonnen hat, und die als Vermittler bei der Verwandlung der Materie in Kohlensäure, Wasser und in Stickstoff oder Ammoniak dienen.

Was man einen in Verwesung übergegangenen Cadaver nennt, besteht oft aus einer unzähligen Masse Acarus (Milben), die auf dessen Kosten gelebt haben und deren Cadaver ihrerseits bald von einer Generation noch niedrigerer Wesen verzehrt und verdrängt werden, aber nicht ohne daß während ihres Lebens, so wie während jenes der Milben selbst ein Theil ihres Kohlenstoffes, Wasserstoffes und Stickstoffes, also ein Theil ihrer ursprünglich vereinigten Elemente, zerstreut worden wäre.

Die durch die Sorge der Pflanzen vereinigte thierische Materie bildet also die Nahrung der kräuterfressenden Thiere, aber nicht ohne daß ein beträchtlicher Theil dieser Materie verbrannt in der Form von Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und mineralischem Rückstand zur Erde oder zur Luft zurückkehre.

Diesen Kräuterfressern folgen fleischfressende Thiere, die auf Kosten der ersteren leben, die während ihres Lebens selbst und zu dessen Erhaltung einen großen Theil ihrer Substanz dem Mineralreiche übergeben und welche nach ihrem Tode ihren Cadaver neuen Generationen überlassen.

Die Fliegen, die Milben und verschiedene mikroskopische Generationen stellen sich ein und betheiligen sich bei dieser Arbeit, mittelst welcher auf der Oberfläche der Erde das Leben sich entwickelt und unterhalten wird, während die thierische Materie unaufhörlich sich zertheilt und beständig verbrannt wird, um den Pflanzen von allen Seiten Kohlensäure, Ammoniak und gewisse Salze zu liefern, die dieselben zu ihrer Entwicklung nothwendig haben.

Das Thierleben braucht oft Jahrhunderte, um die Arbeit zu zerstören, die eine Wiese in einer einzigen Jahreszeit gemacht hat; und aus der geheimnißvollen Wirkung der die Wiese bildenden Grashälmchen geht die Materie hervor, mittelst welcher sich die schönsten Kenntnisse oder die wunderbarsten Instinkte offenbaren können.

verleihen ihm vielleicht bei gleichem Stickstoffgehalt einen größeren Werth als die animalisirte Kohle hat, welche zwar auch Phosphate aber in viel geringerer Menge enthält.

Indessen glaube ich nicht, daß dieser Nachtheil für die animalisirte Kohle sehr groß sey, denn bei Vergleichung der Analysen findet man, daß das Verhältniß des Stickstoffs zum Phosphor in den Excrementen und in einer sehr großen Zahl Pflanzen ungefähr dasselbe ist, woraus folgt, daß die Menge animalisirter Kohle, welche hinreicht, den zu einer Ernte erforderlichen Stickstoff zu liefern, auch die Menge Phosphors wird geben können, die zu dieser Ernte nothwendig ist.

Es mag wohl wahr seyn, daß die animalisirte Kohle in dieser Beziehung vielleicht kein vollständiger Dünger ist und daß sein Gehalt in Hinsicht auf den Stickstoff größer sey als in jener auf andere der Vegetation nützliche Stoffe, weßhalb man ihn, wie dieß bei vielen anderen Düngerarten der Fall ist, durch einen ergänzenden Dünger verbessern müßte.

Um derartige Berechnungen zu erleichtern, wäre es nützlich, für die hauptsächlichsten mineralischen Substanzen, welche von den Pflanzen aufgenommen werden, Dünger-Aequivalenten-Tabellen auf ähnliche Weise zu entwerfen, wie man eine solche für das nützlichste Princip von allen, nämlich für den Stickstoff gemacht hat.

Der bestimmte Rang eines Düngers würde vom Rang abhängen, den er in jeder dieser Tabellen hätte.

4707. Baronnet und Compagnie fabriciren die animalisirte Kohle nach einem Verfahren, welches sich in zwei hauptsächliche Theile trennt: in das Entleeren der Gruben und den Transport der Excremente nach der Stätte und hierauf in deren Verwandlung in Dünger.

Bevor man die Excremente aus den Gruben schafft, werden erstere geruchlos gemacht, wozu man zwei Substanzen anwendet, welche ungefähr gleich gute Dienste leisten. Die erstere ist der Rückstand von der Fabrikation des schwefelsauren Eisenoxyduls, den man im Allgemeinen billig bekommen kann.

Hat man die Wahl zwischen mehreren von solchen Rückständen, so muß man natürlich diejenigen nehmen, welche am

Berührung mit Sauerstoff schützt, oder daß der Kalk mit d Häuten undurchdringliche und zugleich nicht faulende Verbi dungen bildet? Es ist dies eine Frage, die man in dem ein oder in dem anderen Sinne beantworten könnte. Da indeff die Erfahrung gezeigt hat, daß dieses für Hühnereier sehr siche Verfahren der Aufbewahrung sich durchaus nicht für Straußei anwenden läßt, so kann man glauben, daß zu dieser Erscheinu die Wirkung des Kalkes auf das Albumin viel beiträgt. D große Dicke der Schaale von den Straußeiern würde die Vo ziehung dieser Wirkung verhindern.

Die Fäulniß wird noch durch mehrere andere Substanz verhindert, die man deßhalb fäulnißwidrige Mittel, A tiseptica, nennt. Wir führen davon besonders die Miner säuren und eine große Zahl Salze, worunter namentlich d Kochsalz, die Thonerde-, Eisen-, Kupfer-, Quecksilbersalze, d aromatischen Substanzen, empyreumatischen Oele, das Kreos Terpenthinöl, den Alkohol 2c. an. Alle diese Substanzen wirk entweder dadurch, daß sie sich mit der thierischen Substanz z beständigeren Verbindungen vereinigen, oder dadurch, daß s Wasser anziehen, oder das thierische Gewebe zusammenzieh und sein Austrocknen erleichtern. Ebenso, wie der Gerbst mit Leim eine unauflösliche Verbindung, nämlich das nicht fä nißfähige Leder bildet, verbindet sich auch der ätzende Sublim mit den albuminösen Geweben und schützt sie lange vor d Einwirkung atmosphärischer Agentien. Das schwefelsaure Eis oxydul wirkt auf eine nicht minder wirksame Weise, aber se Anwendung zur Aufbewahrung anatomischer Gegenstände h einige Nachtheile. Dasselbe gilt vom Aetzsublimat, der de nachherigen Präpariren solcher Gegenstände ein Hinderniß wä theils indem er einen Absatz von Quecksilber auf der Oberflä der Instrumente verursacht, theils indem er das Eisen und d Stahl der Schneide in Chlorür verwandelt. Handelt es s dagegen bloß um den Schutz eines Cadavers gegen Zerstöru durch Fäulniß und Verwesung, so kann der Sublimat in diese Falle ausgezeichnete Dienste leisten. Auch zur Einbalsamiru der Leichname ist er mit Erfolg gebraucht worden; man spri ihn entweder ins Gefäßsystem ein, oder man taucht den ganz Gegenstand in eine weingeistige Sublimatlösung und erneue

das Salz in dem Maaße, als es von dem zu conservirenden Körper absorbirt wird.

Ueberdieß ist es zweckmäßig, die Gedärme herauszunehmen und zur Erleichterung der Absorption des Quecksilbersalzes, dessen Menge täglich auf zwei Pfunde gebracht werden kann, weite Einschnitte zu machen. Nach drei bis vier Wochen nimmt man den Körper heraus, welcher, ohne seine natürliche Farbe zu verlieren, eintrocknet.

Es sind zum Einbalsamiren der Cadaver noch andere Mittel angewendet worden. Man weiß, daß die alten Aegypter zu diesem Zwecke balsamische und harzige Stoffe gebraucht haben, was durch das Zeugniß alter Geschichtschreiber und durch die Analyse der Mumien bestätiget wird.

4720 Die Untersuchungen von Gannal haben dargethan, daß unter den Substanzen, die man zu diesem Zwecke anwenden kann, die Thonerdesalze und besonders die schwefelsaure und essigsaure Thonerde eine gute Wirkung äußern.

Wenn es sich um die Aufbewahrung eines Cadavers zur Section handelt, so spritzt Gannal durch die linke Halspulsader 5 bis 5 Liter einer Auflösung der essigsauren Thonerde von 18° nach dem Aräometer von Baumé ein. Der so zubereitete Gegenstand erhält sich 5 bis 6 Monate lang. Bleibt er an trockener Luft liegen, so kann er sogar eintrocknen und zur vollständigen Mumie werden. Die essigsaure Thonerde kann vortheilhaft durch die billigere schwefelsaure Thonerde ersetzt werden, welche in einer Dosis von 1 Kilogr. auf 4 Liter Wasser hinreicht, um einen Cadaver zwei Monate lang zu conserviren.

Zur Aufbewahrung anatomischer Präparate oder naturhistorischer Gegenstände empfiehlt Gannal den Gebrauch folgender Flüssigkeiten: einer Auflösung der schwefelsauren Thonerde von 6°, welche also 1 Kilogr. dieses Salzes auf 6 Liter Wasser enthält; einer Auflösung von schwefelsaurer Thonerde in mit arseniger Säure gesättigtem Wasser; endlich einer Auflösung von essigsaurer Thonerde in mit arseniger Säure gesättigtem Wasser von 5°.

Die Anwendung der arsenigen Säure ist mit großen Nachtheilen verbunden, welche ihren Gebrauch sehr vorsichtig machen müssen. In der That muß man sie immer verbannen, wenn

Die oberen Röhren haben eine gußeiserne Sohle, die
aber ist ganz aus feuerfesten Backsteinen gemacht. Ist d
der unteren Röhre enthaltene Erde heiß genug, d. h. dunke
glühend, so kommt sie aus dem Ofen, und mittelst ei
Stangen läßt man die Erde, die sich in jeder Röhre bef
auf die untere Röhre fallen, während man die obere mit
neuen Ladung beschickt So wiederholt man die Ladung
Ofens alle ¾ oder 1 Stunde. Beim Austritt aus dem
fällt die Erde in einen Kohlendämpfer von Eisenblech, w
sich bei Abschluß von Luft abkühlt. Diese Erde wendet
um ihr ganzes Absorptionsvermögen zu benützen, an, s
als sie kalt ist.

Die Erde, die man gebraucht, muß gesiebt und so fei
möglich gepulvert werden. Gut ist es, wenn sie thonig
weil die daraus erzeugte Kohle dann besser vertheilt ist
mehr absorbirt; ist aber die Menge des Thones zu bede
so geschieht es, daß die Erde bisweilen zu einer ziegelsteina
Masse zusammensintert, was man wohl vermeiden muß.

Ein wenig kohlensaurer Kalk, welcher der Erde beige
ist, vermehrt deren Vertheilung und läßt sie leichter durch

Frage zu beurtheilen, will ich bemerken, daß Robin den Gebrauch eines Salzes empfiehlt, welches wirklich versucht zu werden verdient; es ist dieß das unterschwefligsaure Zinkoxyd, welches durch die Wirkung des metallischen Zinkes auf in Wasser aufgelöste schweflige Säure so leicht erhalten werden kann.

Wenn die Zinksalze und die unterschweflige Säure, beide einzeln genommen, wirksam sind, so spricht in der That Alles dafür, daß das unterschwefligsaure Zinkoxyd es im hohen Grade sein müsse; indessen muß man das Resultat des Versuches abwarten, um hierüber ein bestimmtes Urtheil fällen zu können.

4721. Man weiß, daß zur Aufbewahrung von Weichtheilen im Allgemeinen Weingeist genommen wird. Diese Flüssigkeit conservirt, indem sie sich des Wassers bemächtiget und die Gewebe albuminöser Natur zusammenzieht, sehr gut die thierischen Stoffe, die darin auch gegen die Einwirkung der Luft geschützt sind; allein ihre Anwendung ist kostspielig, und wenn es sich um die Aufbewahrung großer Gegenstände handelt, so können die von Gannal hierzu vorgeschlagenen Flüssigkeiten wirkliche Vortheile darbieten.

4722. Was die eigentliche Einbalsamirung anbelangt, so beruhen die von Gannal angewandten Verfahrungsarten gleichfalls auf der Anwendung der Thonerdesalze; aber die Einzelnheiten dieser Operation, die Vorsichtsmaßregeln, die man anwenden muß, um der Haut ihre natürliche Farbe zu lassen, den Gliedern ihre Biegsamkeit, und um einiger Maßen zu bewirken, daß der mit den Flüssigkeiten geschwängerte Cadaver binnen einigen Monate trockne, ohne sich mit Schimmel zu bedecken und zu sehr sich zu entstellen — alles dieses ist Eigenthum des Erfinders geblieben, der überdieß Gelegenheit gehabt hat, sein Verfahren mit Erfolg anzuwenden.

Jedermann weiß, daß Ruisch ein Verfahren entdeckt hat, womit er Cadaver mit einer so seltenen Vollendung einbalsamiren konnte, daß sein Kabinet lange Zeit die Bewunderung Europas erregt hat. Peter der Große hat dasselbe angekauft, aber das Schiff mit dieser sonderbaren Ladung ging unterwegs zu Grunde. Man hat also gleichzeitig die von Ruisch präparirten Gegenstände und das Mittel zur Auffindung seines Verfahrens, welches er sonst nicht bekannt gemacht hat, verloren.

schaft und die Gesundheitspflege sind also bei dem Erfolg die
neuen Fabrikation auf gleiche Weise betheiligt.

4711. Der Werth des Mistes kann nur durch ein einzi
Mittel, nämlich durch den landwirthschaftlichen Versuch bestim
werden; dieser ist der oberste Richter ohne Appellation; als
die Chemie kann ihm nützliche Angaben liefern, die fähig si
seine Versuche zu leiten.

Die Chemie kann nämlich durch eine genaue Analyse d
Natur und Menge sowohl der mineralischen als auch der org
nischen Stoffe bestimmen, die durch eine erhaltene Ernte a
dem Boden genommen worden sind. Wenn sie auf solche Wei
eine Hinwegnahme von phosphorsauren Erden, alkalischen Salze
Schwefel wahrnimmt, so wird es wohl nöthig seyn, daß d
Boden diese Produkte durch den Dünger wieder bekomme, w
außerdem seine Fruchtbarkeit abnehmen würde.

Die chemischen Untersuchungen haben die Rolle des Am
moniaks und überhaupt der stickstoffhaltigen Stoffe im Düng
aufgeklärt. In dieser Beziehung wird Niemand im Zweifel sey
daß der Dünger immer entweder Ammoniak oder stickstoffhalti
Stoffe, die fähig sind, Ammoniak zu erzeugen, enthalten müsse

Der zweite Umstand, welcher auf die besondere Wirksamkeit des Mistes Einfluß hat, liegt in der Gegenwart der braunen Säuren, die einen Bestandtheil desselben bilden und die offenbar eine große Fähigkeit haben, sich des Sauerstoffs der im Wasser befindlichen Luft zu bemächtigen, um ihn in Kohlensäure zu verwandeln. Wenn die Mistjauche mit derartigen Säuren gebildete Ammoniaksalze enthält, so strebt sie, durch die Wirkung des Sauerstoffes der Luft kohlensaures Ammoniak zu bilden.

Es begreift also Jedermann, daß es für eine Pflanze sehr verschieden wäre, durch die Wurzeln lufthaltiges Wasser aufzusaugen, welches kohlensaures Ammoniak aufgelöst enthält, oder luftfreies Wasser, enthaltend Kohlensäure und kohlensaures Ammoniak.

Dieß scheint mir die Rolle des Mistes zu seyn. Er ist ein Produkt, das an das Wasser nach und nach sehr verbrennliche Stoffe abgibt, die fähig sind, der Luft den Sauerstoff zu entziehen und ihn in Kohlensäure zu verwandeln, und welches außerdem Ammoniak und alkalische und erdige Salze enthält.

Der Mist würde der Erde alles, was sie verloren hat, wieder zurückgeben, wenn der Landwirth weder Getreide noch Fleisch ꝛc. ausführte. Allein die erdigen oder alkalischen Salze, die Phosphate, welche mit diesem Getreide oder mit diesem Fleische hinweggeführt werden, müssen wieder ersetzt werden. Man muß sie daher dem Bodem mittelst der Knochen, des Urins oder analoger Produkte wieder geben, um seine Fruchtbarkeit zu erneuern.

Aber das ulminsaure Ammoniak ist als Quelle des kohlensauren Ammoniaks und vielleicht auch in anderer Beziehung in letzterer Zeit zu sehr vernachlässiget worden und verdient eine besondere Aufmerksamkeit von Seite der Landwirthe. Seine beständige Gegenwart im Miste ist ein Fingerzeig, der wohl berücksichtiget werden soll und der ganz den Nutzen solcher vorläufigen Gährungen der im Miste vorhandenen Stoffe beweist, auf welche Jauffret die Aufmerksamkeit der Landwirthe gelenkt hat.

4712. Jaquemard, dessen ich weiter oben erwähnt habe, hat mir in Beziehung auf die als Dünger angewandten Ammoniaksalze folgende Notiz mitzutheilen die Güte gehabt:

Man muß übrigens die neu aus
fahrungsweisen nicht verwechseln mit
folgten Einbalsamirungsarten, wovon di
gezeigt haben. Man weiß, daß diese
auf der Anwendung riechender Pulver
beruhen. Wenn nun aber diese Stoff
verstanden haben, so ist dieß gewöhnlich
stanz der Fall, die sie vor Fäulniß hät
besteht das in Rouen aufbewahrte Herz
herz jetzt nur mehr aus Weihrauchpul
chen, so zu sagen, ohne Spur organisch

Die Verfahrungsarten der Aegypt
Klasse, zu deren Erklärung eine gena
Mumien nothwendig wäre.

4723. Die Aufbewahrung der Nah
wichtigere Frage als die vorhin bespr
Zwecke angewandten Mittel kommen
Nahrungsmittel auf einen für seine
stigen Trockenheitsgrad gebracht wird,
dung und Wirkung von Fermenten ver
Nahrungsstoffe bei Abschluß des Sauer

Der Zusatz von Kochsalz zum Fle
bewahren will, begünstiget dessen Eintr
bemächtiget sich nämlich des Wassers,
schwängert sind, und bildet eine concent
dem sie verdampft, in allen Theilen de
stalle absetzt.

Hales hatte versucht, eine gesättig
Gefäße eines Rindes einzuspritzen, in
auf diese Weise gesalzene Fleisch einer
fähig würde, allein die Erfahrung lehrt
Verfahren unzureichend war. Das ge
nicht, und die englische Admiralität, we
dieses Verfahrens einige Hoffnung gesetz
Verzicht leisten.

Gleichwohl läßt sich vermuthen, d
gelingen würde, wenn das auf diese We
geführte Reagens eine hinlängliche und

Kraft hätte, als das Kochsalz selbst. Leider widersetzen sich beinahe alle Substanzen, welche diesen faulen Gährungen widerstehen, auch jenen Gährungen, die in den Verdauungsorganen stattfinden und die Verdauungserscheinung bilden.

Nichts desto weniger hat Vilaris von Bordeaux ein Verfahren gekannt, dessen Geheimniß verloren gegangen ist und mittelst welchen er an freier Luft Fleisch aufbewahren konnte, welches keinen für den Genuß nachtheiligen Zusatz erhalten hatte.

4724. Jedermann weiß, daß die Räucherung ein ausgezeichnetes Mittel zur Conservirung des Fleisches ist. Es scheint gewiß zu seyn, daß vorzüglich das Kreosot dem Rauche seine fäulnißwidrigen Eigenschaften mittheilt. Dieser Körper besitzt nämlich die Eigenschaft, das Albumin zu coaguliren und alle thierischen Substanzen unfaulbar zu machen.

Wir haben gesehen, daß die Gegenwart des Sauerstoffs eine nothwendige Bedingung zur Entwicklung der Fäulniß- und Verwesungserscheinungen ist. Jedesmal, wenn eine organische Substanz vom Zutritt dieses Agens abgeschlossen wird, werden die stickstoffhaltigen Fermente darin sich nicht entwickeln können. Gay-Lussac hat seit langer Zeit gezeigt, daß wenn man Milch täglich aufkocht, um die darin aufgelöste Luft auszutreiben, man dieselbe lange aufbewahren kann. Vor ihm hatte Pristley erkannt, daß in einer Atmosphäre von Stickstoffoxyd die Fäulniß nicht eintrat. Desbassin von Richemond hat vor einigen Jahren sogar den Versuch gemacht, das Stickstoffoxyd zum Aufbewahren der Fische zu benützen, die man weit, z. B. von den französischen Seehäfen nach Paris, transportiren will. Wie auch die Wirksamkeit eines solchen Verfahrens seyn möge, jedenfalls würde dieses so wenig ausführbar seyn, daß man bald gezwungen wäre, darauf Verzicht zu leisten.

Nicht so würde es sich mit dem Aldehyd verhalten, denn Alles läßt vermuthen, daß dieser Körper einst bei der Zubereitung und Aufbewahrung der Nahrungsmittel eine wichtige Rolle spielen werde. Er absorbirt nämlich Sauerstoff und verwandelt sich dabei in Essig, also wirken hier zwei sehr kräftige Ursachen zur Conservirung zusammen.

Sucquet hat von der antiseptischen Eigenschaft des schw
ligsauren Gases, dessen Gebrauch beim Aufbewahren des Tr
benmostes seinen ganzen Nutzen zur Bemeisterung der Fäuln
voraussehen ließ, eine glückliche Anwendung gemacht. Er spr
in die Blutgefäße bloß eine Auflösung von schwefligsaurem N
tron ein, welche hinreicht, um die Wirkungen einer schon v
gerückten Fäulniß zu mildern, deren Entwicklung zu hemm
und um die Cadaver ungeachtet der Berührung mit feuchter L
in einem geheitzten Raume einige Wochen lang im guten Zustan
zu erhalten. Man würde das Einspritzen nur zu erneu
brauchen, um die Dauer dieser Vorbauung zu verlängern.

Da das schwefligsaure Natron die Sections-Instrumen
nicht angreift, so wird die Anwendung dieses Verfahrens, welch
zu gleicher Zeit sehr ökonomisch und sehr sicher ist, dem St
dium der Anatomie große Dienste leisten. Es wird dadur
ohne Gefahr und ohne Uebereilung ein sehr verlängertes u
sorgfältiges Präpariren anatomischer Gegenstände möglich gemac

4725. Appert hat ein Verfahren, Nahrungsstoffe auf
bewahren, kennen gelernt, welches auf einer glücklichen Anwe
dung der oben angedeuteten, so einfachen Principien beruh
Er hat erkannt, daß man, um Speisen aufzubewahren, die
bloß in ein Gefäß zu thun braucht, dessen Deckel verlöthet wir
und daß man hierauf ins Wasser stellt, dessen Temperatur al
mählig bis auf 100° erhöht wird, bei welchem Punkte man
1½ bis 2 Stunden lang erhält. Aller Sauerstoff, der in d
Büchse vorhanden seyn könnte, verschwindet und verwandelt s
in Kohlensäure. Dieser Verwandlung des Sauerstoffes in Ko
lensäure muß man offenbar die Aufbewahrungsfähigkeit d
Verfahrens zuschreiben. Die geringste Spur dieses Gases könn
eine Veränderung verursachen, deren Einschränkung nothwend
ist, weßhalb man die Dauer des Kochens eher verlängern a
abkürzen muß.

In England sind die zu dieser Operation bestimmten G
fäße mit einem Deckel verschlossen, der ein Loch hat, welch
mit einem kleineren Stücke verschlossen wird. Nachdem ma
die festen Nahrungsstoffe hineingethan, löthet man den groß
Deckel an und gießt dann die Flüssigkeiten durch das Loch

endlich wird auch dieses verschlossen, indem man darauf einen kleineren Deckel löthet.

Dieses Verfahren, welches in einer Menge von Fällen große Dienste leistet, läßt sich indessen nicht für alle Nahrungsstoffe anwenden. So hat sich die Milch durch dieses Mittel nie gut aufbewahren lassen. Es ist leicht zu begreifen, daß dasselbe in Betreff der Conservirung ungetrockneter weicher Früchte der Fall ist. Uebrigens läßt sich das Appert'sche Verfahren sehr leicht anwenden und besitzt außerdem den Vortheil, in die Nahrungsmittel keine fremden Substanzen zu bringen, die den Geschmack derselben ändern könnten.

Das nach dem Appert'schen Verfahren aufbewahrte Fleisch ist gewiß fähig, auf den ausgesuchtesten Tafeln nach 15 bis 20jähriger Zubereitung aufgetragen zu werden, wovon ich mich mehr als ein Mal überzeugt habe. Indessen stimmen alle Seeoffiziere, die Gelegenheit gehabt haben, an Bord davon zu genießen, darin überein, daß der anhaltende Gebrauch dieser Art Speise ihnen unangenehm sey. Sie finden, daß diese Art Gerichte einen gewissen Geschmack nach Arzneimitteln habe, der zuletzt einen wahren Widerwillen einflößt, wenn man mit dem Gebrauche fortfährt, weßhalb sie gewöhnlich eingepöckeltes Fleisch vorziehen.

Es scheint, daß gegen Mitternacht geschlachtete Thiere ein Fleisch geben, welches sich besser hält als dasjenige von bei Tage geschlachteten Thieren. Dieser Umstand ist sehr sonderbar, denn er beweist, daß das zum Aufbewahren geeignete Fleisch dasjenige ist, welches vom Thiere genommen wurde, wenn dessen Respiration am wenigsten entwickelt und dessen Temperatur am niedrigsten war. Jedermann weiß, daß das Fleisch eines nach langem Laufe geschlachteten Thieres hingegen sehr schlecht sich aufbewahren läßt, was beweist, daß eine sehr starke Respiration und eine sehr hohe Temperatur in der That zur Conservirung sehr ungünstige Bedingungen sind.

Aus dieser Zusammenstellung geht klar hervor, daß mit Luft oder mit sehr sauerstoffhaltigem Blute imprägnirtes Fleisch zur Aufbewahrung viel weniger geeignet ist als dasjenige, welches in einem entgegengesetzten Zustande sich befindet.

Man könnte daraus gewiß schließen, daß das Verfahre des Lufteinblasens, mittelst welchen die Metzger fast immer di Haut vom Fleische trennen, bedeutende Nachtheile habe, da e diese Luft, welche die faulige Zersetzung so leicht veranlaßt, i alle Gewebe zu bringen strebt. Es wäre interessant, die Daue des Fleisches einiger Thiere, welchen man sauerstofffreie Gas wie Stickstoff oder Kohlensäure, eingeblasen, und solcher, die mi gewöhnlicher Luft aufgeblasen worden, mit einander zu ver gleichen. Alles läßt vermuthen, daß das Fleisch der erstere länger sich halte.

In Betreff des Appert'schen Verfahrens wäre vielleich in den Gefäßen, bevor man sie mit Gas füllt, der luftleer Raum herzustellen; man müßte den luftleeren Raum einig Zeit lang unterhalten, um die in den Geweben verdichtete Luf hinweg zu bringen, hierauf das Gefäß schließen und im Was serbade erhitzen.

Die auf der Bank in London zum gleichförmigen und schnel len Benetzen des zum Drucken der Banknoten bestimmten Papiers angewandten Apparate würden zu diesem Gebrauche vollkommen genügen.

Die Aufbewahrung feiner Gemüse, wie z. B. der grünen Erbsen, hat, seitdem die Appert'sche Methode allgemein be kannt geworden, eine große Ausdehnung bekommen; dieselbe gelingt so gut, daß sie bei dieser Art von Zubereitung nichts zu wünschen übrig läßt.

Dasselbe ist mit der Conservirung eingemachter Früchte der Fall, welche mehrere Jahre lang aufbewahrt werden können, ohne daß man die Menge des Zuckers vergrößern muß. Auf diese Weise, daß man die conservirende Kraft einer Menge Zu ckers, welche für sich allein nicht hinreichend wäre, mit derjeni gen verbindet, die aus der vollkommenen Entfernung des im Gefäße enthaltenen Sauerstoffes erwächst, gelingt es, Früchte das ganze Jahr hindurch aufzubewahren. Auf diese Weise macht man eine sehr beträchtliche Menge von Früchten nutzbar, die außerdem werthlos geblieben wären, und eröffnet so der Consumtion des Zuckers einen Ausweg, dessen Wichtigkeit noch nicht gut begriffen worden ist; wenn aber diese eingemachten

Früchte, da bereitet, wo die Früchte im Ueberflusse wachsen, und durch die Erniedrigung ihres Preises beliebt geworden, in der üblichen Nahrung einen Platz werden eingenommen haben, so wird man über den Zuckerverbrauch, wozu sie die Veranlassung geben, erstaunt seyn.

Ende des achten und letzten Bandes.



Erklärung der Kupfertafeln des achten Bandes.

Hundert und fünf und dreißigste Tafel. *)

Hauptgrundriß einer Bleicherei. A, Magazin für die zu bleichenden Stücke.

B, Raum zum Sengen.

C, Bauche.

D, Waschräder, in welche die Stücke theils nach dem Bäuchen, theils nach dem Durchgang durchs Chlor — und durchs Säurebad kommen.

E, Raum zum Einseifen. Wenn die Stücke mit aller möglichen Sorgfalt gebleicht sind, so bleiben noch immer einige Flecken, die man in der Hand mittelst Seife hinwegnehmen muß.

F, Bleichapparat, dessen Details auf Tafel CXXXVII. zu sehen sind.

G, Raum zum Bläuen der gebleichten Stücke.

H, Raum zum Appretiren der gebleichten Stücke.

I, Raum für die Dampfkessel, von welchen aus der Bäuchapparat in Gang gesetzt und die verschiedenen anderen Apparate der Bleicherei erhitzt werden.

J, Magazin für die zum Bäuchen bestimmte Soda und den Aetzkalk.

K, Besonders Gebäude, worin die zum Bleichen angewandte Chlorkalkauflösung bereitet wird.

L, Wasserbehälter, worin das zum Bleichen bestimmte Wasser durch Absetzen sich klärt; eine Schleuße v gehört zum beliebigen Anfüllen der Behälter und durch eine andere Schleuße u kann hingegen das Wasser abgelassen werden, wenn man die Behälter reinigen will.

---

*) Diese, so wie die 136. und 137. Tafel und deren Erklärungen, beziehen sich nicht nur auf das II. Kapitel (Färbekunst) dieses Bandes, sondern auch auf den im VI. Bande, Kapitel I dieses Werkes enthaltenen Artikel „Bleichen der Zeuge“.
D. Uebers.

O, fließendes Wasser, an welchem die Bleichere
Wasserrad und liefert das für die Anstal

R, Wasserrad, welches mittelst der Wellbäume
mittheilt: 1° den Waschrädern, 2° den
den Pumpen P, 4° den Cylindern zum
s, 6° den hydraulischen Pressen r, r,
Apparaten, welche bewegende Kraft erf

P, Pumpen der Anstalt, welche das Wasser au
höher liegenden Behälter Q zu heben ha

Q, Wasserbehälter, der hoch genug liegt, um al
Wasser versehen zu können.

a, a, Bauchkufen.

b, b, Kufen zum Aetzendmachen der zum Bl
Soda.

c, c, Aus Cement verfertigte Behälter zum Ei

d, d, Kessel zum Erhitzen der Lauge zum Bä
rat auf der folgenden Tafel.)

e, e, e, Chlorkalkbäder von verschiedenen Gr
dünnter Säure zum Bleichen der Stoff
einem der äußersten Enden dieser Bäder
weniger und weniger erschöpfte Auflösun
vollkommen gebleicht, wenn es am en
kommt.

g, Röhre, durch welche der Dampf zu den
erhitzt werden sollen, geleitet wird.

h, Rohr, welches vom Wasserbehälter Q aus
Apparate der Bleicherei mit Wasser spei

i, Rohr, durch welches das Wasser aus den
pumpen P geleitet wird.

m, m, Wellbaum, der die Bewegung unmitte

n, n, Wellbaum, der seine Bewegung rechtwinke
Er hat die Wasch- und Bleichapparate

o, o, Oefen, jeder mit vier Kapellen, zur Er

p, p, Bleiröhren, durch welche das Chlor aus
in die Kufen p, p, welche Kalk enthalte

r, r, Hydraulische Pressen zum Appretiren der

s, Calander oder vollkommen ebene gußeiserne
die Stücke geglättet werden.

x, x, Oeffnungen an der Brücke, um zum fließenden Wasser gelangen zu können.

Hundert und sechs und dreißigste Tafel.

Bleiche, Bäuchapparat von Duvoir. Fig. 1, Hauptdurchschnitt des Bäuchapparates.

Fig. 2, Grundriß desselben Apparates. Bei diesen beiden Figuren zeigen die nämlichen Buchstaben dieselben Gegenstände an.

A, Kessel, worin die Lauge erhitzt wird.

B, Bottiche zum Bäuchen der Zeuge.

C, Bewegliche Deckel, die mittelst Gegengewichte leicht emporgehoben werden können.

D, Röhren, welche von den Kesseln ausgehen und die Lauge auf den höchsten Theil der Bäuchfässer leiten.

E, Scheiben, welche über den Röhren D, D angebracht sind und zum Zweck haben, die aus den Kesseln kommende Lauge niederzuschlagen, wenn der Apparat im Gang ist.

F, Röhren, durch welche die Lauge, welche durch die Bäuchfässer von oben nach unten gelangt ist, in die Kessel zurückgeleitet wird.

G, Falscher, aus einem hölzernen Roste bestehender Boden, worauf die Leinwand gelegt wird.

a, a, Schwimmer, durch welche der Rücktritt der Lauge in den Kessel bewirkt wird, wie wir sogleich angeben werden.

b, b, Hebel mit Gegengewichten, woran die Stiele der Schwimmer befestiget sind.

c, c, Ventile, welche bei einem gewissen Moment den Zutritt der Luft in die Kessel A gestatten.

d, d, Ventile am Boden der Bäuchfässer B, B.

e, e, Sicherheitsventile.

Der Gang dieses Bäuchapparates ist folgender: hat sich im Kessel Dampf gebildet und ist ersterer voll, wie dieß am Kessel links zu ersehen ist, so drückt der Dampf auf die Flüssigkeit und hebt diese durch die aufsteigende Röhre D empor, aus der sie gleichförmig über die ganze Oberflache der Leinwand sich ergießt. Wenn der Kessel ungefähr leer ist, wie dieß der Apparat rechts angibt, so wird durch den Schwimmer a das Ventil c geöffnet, und die Luft tritt wieder in den Kessel ein. Die Flüssigkeit drückt dann auf das

Der Versuch No. 7 bestätiget dieses Resultat nicht; allein
hat Ursache zu glauben, daß bei diesem letzteren Versuc
Fehler begangen worden sey, denn bei denjenigen im April
No. 4 und 7 keine Anomalie.

4°. Aus No. 8 ersieht man, daß der mit schwefels
Ammoniak befeuchtete Kalkstein 90 Proc. von dem mit Po
erhaltenen Ertrag gegeben hat, während er im Frühjah
79 Proc. geliefert hatte. Dieser Unterschied ist wahrsch
dem Umstande zuzuschreiben, daß diese Substanz dießmal
4½ Monate 9 Monate auf die Pflanze hat wirken können
ist schwer zu sagen, ob der mit dem Sulphat befeuchtet
im Frühjahre ausgestreute Kalkstein seine Wirkung jene
Kalksteins vom Herbste beigesellt hat, denn er wurde na
Habererernte eingepflügt. Sehr interessant wäre es gewese
Produkte einer dritten Ernte zu untersuchen, was aber ni
schehen konnte.

5°. Das als Salz angewandte schwefelsaure Amm
hat, wie oben, kein Resultat gegeben.

6°. Vergleicht man endlich No. 5, wo man im Früh
mit kohlensaurem und schwefelsaurem Ammoniak befeu
Torf ausgestreut und wo im Herbste nicht gedüngt wurde

E, Hölzerne Cylinder an den beiden äußersten Enden von zwei Hebeln. Dieselben dienen zum Emporheben des Zeuges über den Cylinder, wenn man aus irgend einer Ursache mit dem Sengen augenblicklich innehalten will.

Fig. 2, 3, 5, 6 und 7, Einzelnheiten eines in einer Bleicherei von Saint-Quentin angewandten Bleichapparates.

Fig. 2, senkrechter Durchschnitt durch die Achse der Cylinder. S. den Hauptgrundriß (Taf. CXXXV).

Fig. 3, Ansicht einer der Abtheilungen des Bleichapparates vom Ende aus.

Fig. 5, horizontaler Durchschnitt nach Y, Y von Fig. 2.

Fig. 6. horizontaler Durchschnitt nach Z, Z von Fig. 2.

Fig. 7, horizontale Fläche eines Theiles des Apparates.

Bei allen diesen Figuren bezeichnen die nämlichen Buchstaben dieselben Gegenstände.

A, Großer hölzerner Cylinder, um die Stücke des Zeuges O, welche an den Enden aneinander geheftet sind, beständig im Gang zu halten und folglich deren Oberflächen in der in den Trogen H, H enthaltenen Flüssigkeit zu erneuern. Dieser Cylinder A erhält die Bewegung mittelst der Rolle E.

B, kleinerer, ebenfalls hölzerner Cylinder; derselbe preßt die Stücke an den Cylinder A, drückt daraus die Flüssigkeit und bewirkt durch diesen Druck sogar den Gang der Stücke. Diese Walze B kann dem großen Cylinder mittelst eines auf den Achsen aufliegenden Gegengewichtes beliebig genähert werden.

C, hölzerne Hämmer, welche durch die Welle D bewegt werden; dieselben schlagen beständig auf den Zeug in dem Maße, als dieser über die Oberfläche der großen bewegenden Walze gelangt.

D, Welle, welche die Hämmer bewegt. Dieselbe erhält die Bewegung von der Rolle G.

E, Rolle, durch welche die Rolle A bewegt wird.

F, An der Achse der Welle befindliche Rolle, welche die Bewegung auf die Rolle E fortpflanzt.

G, Rollen, wovon die eine als Schwungrad dient und die andere die Bewegung beliebig vom Wellbaum der Anstalt erhält. (S. den Hauptgrundriß, Taf. CXXXV.)

H, Troge aus vom Chlor und von Säuren unangreifbaren Materialien; dieselben enthalten die zum Bleichen der Zeuge gehörigen Auflösungen; die einen müssen verdünnten flüssigen Chlorkalk, die an-

deren durch Schwefelsäure angesäuertes Wasser enthalten.
Zeug muß allmählig wechselsweise durch die Chlorkalkauflösung
auf durch das saure Wasser gelangen.

l, hölzernes Gerüst, welches das Walzen- und Wellensystem zu
hat.

O, Zeug; man näht davon mehrere Stücke an ihren Enden anei
und hierauf die äußersten Enden zusammen, so daß ein e
Stück entsteht, welches den nämlichen Weg so lange machen
bis es vollkommen gebleicht oder gewaschen ist.

P, hölzerner Fußboden.

Der so eben beschriebene Apparat befindet sich zu Saint-
tin in einer der am besten eingerichteten Bleichereien dieser
Man hat versucht, die Zeuge von allen Stücken zu bleichen,
man sie allmählig und ohne Unterbrechung durch immer neu
neuer werdende Chlorkalklösung und hierauf durchs Säurebad
ließ; allein man hat auf diese Methode verzichtet, weil der
beim Durchgang von dem einen Hammersystem zum anderen
mehr oder weniger verzupft und sehr häufig zerrissen wurde.
begnügt man sich, den Zeug z. B. eine halbe Stunde lang durch
der Bäder gehen zu lassen, hierauf die äußersten Enden de
aufzutrennen und ihn dann ins folgende Bad rc. zu bringen.

Hundert und acht und dreißigste Tafel.

Färberei.

Färbeküpe, mit Dampf erwärmt.

Fig. 1, Längendurchschnitt der Küpe nach X, X der Fig. 2.

Fig. 2, Querdurchschnitt der Küpe nach Y, Y von Fig. 1.

Fig. 3, Ansicht der Färbeküpe vom Ende aus nach der Linie Z, Z
Fig. 1.

Bei diesen drei Figuren sind die nämlichen Gegenstände
denselben Buchstaben bezeichnet.

A und B, Abtheilungen, in welche die Küpe in ihrer Breite getheil
dieselben sind durch Lattenwände G und H von einander getr
zwischen welchen sich die Dampfröhren befinden. Der Zeu
kommt in die Abtheilung B, faltet sich auf dem Lattenbode
gelangt nach C, begibt sich in die zweite Abtheilung A und

hierauf auf einem Haspel aufgewunden, der wegen Mangel an Raum hier nicht angebracht werden konnte. Man begreift recht gut, daß, wenn man den Haspel oder die bewegende Walze mehr oder minder schnell sich drehen läßt, man mehr oder minder oft die Oberflächen des Zeuges in Berührung mit dem Färbebad erneuert.

C, Raum zwischen dem Boden E und der Wand der Küpe zum freien Durchgang des Zeuges.

D, Röhre, die mit Dampf erhitzt werden kann und über deren Oberfläche der Zeug gleitet, wenn er aus einer Abtheilung in die andere gelangt.

E, Lattenboden, auf welchem der zu färbende Zeug sich faltet.

F, Lattenwände, welche die Abtheilung B in der Länge der Küpe in mehrere Theile theilen. Diese Wände sind dazu bestimmt, die verschiedenen Stücke zu trennen, welche in derselben Küpe gefärbt werden.

G und H, Lattenwände, zwischen welchen die Dampfröhren sich befinden.

I, I, Schlangenrohr zum Erhitzen der Färbeküpe.

J, Röhre, durch welche der Dampf in das Schlangenrohr I geleitet wird.

K, Hahn, um den Dampf beliebig in den Cylinder D zu leiten.

L, Abfluß des Wassers von dem Schlangenrohr.

Kalander. Fig. 4, senkrechter Durchschnitt durch die Achse der Cylinder.

Fig. 5, Durchschnitt nach der Achse eines der Cylinder A, B.

Fig. 6, Durchschnitt nach der Achse des mit Dampf erhitzten Cylinders C.

A, B, hölzerne Cylinder mit eisernen Achsen.

C, hohler gußeiserner, mit Dampf erhitzter Cylinder.

D, Hebel, der auf die Achse des Cylinders A drückt.

E, Hebel, dessen großer Arm viel größer als der kleine ist; er ist an seinem äußersten Ende mit dem Gewichte F beladen und erhöht folglich den Druck des Hebels D auf die Achse des Cylinders A.

F, Gewicht, womit das äußerste Ende des großen Armes des Hebels E beladen ist. Dieses Gewicht kann beliebig vermehrt werden.

G, Stellschraube zum Emporheben des Cylinders A über den Cylinder C.

H, gezahntes Rad zur Bewegung des hohlen Cylinders C.

I, Röhre, welche den Dampf in den Cylinder C leitet.

J, Abfluß des Wassers vom Cylinder C.

Hundert und neun u

Färb

Kuhmistbad. Fig. 1, Eigentliche

Fig. 2, Haspel, auf welchem der i
schene Zeug aufgewunden wird.

A, A, Wasserbad, welches den Kuhm
der Röhre O beliebig mit Dam

B, Walze, auf welcher der mit Kuh
den ist.

C, C, C, hölzerne Walzen mit eiserne
zwei parallele Striche angedeute

D, große hölzerne Walze, um den Z
Kufe in die zweite Abtheilung

D, große Walze, über welche sich de
mistbade zu gelangen.

E, unter dem Spiegel des fließenden
dazu dienen, um den Zeug b
zu pressen, damit er besser gew

F, Hebel, welcher auf den Zapfen der

G, Rolle, auf welcher sich das Seil de

H, Gewicht zur Vermehrung des Dru
der unteren Walze der Presse E

K, Haspel, auf welchem der Zeug, w
kommt, aufgewunden wird.

L, hölzernes Gerüst, welches das g
Wasser trägt.

M, Ausgekerbte Rolle zur Fortpflanzung
die Cylinder D und D'.

N, Seil, welches die Bewegung auf di

Fig. 3, Ansicht eines Theiles des Hasp

P, Kurbel zum Drehen des Haspels und

XVI. und letztes Kapitel.

Fäulniß und Verwesung.

4718. Die organischen, vegetabilischen und thierischen Substanzen erleiden keine Veränderung, wenn man sie bei Abschluß von Luft und Feuchtigkeit aufbewahrt. In der organischen Chemie gibt es selbst wenig Beispiele von einer Sauerstoffaufnahme durch vollkommen trockene Substanzen; aber es gibt wenige Stoffe, die sich nicht unter dem vereinigten Einflusse von Feuchtigkeit und dem Sauerstoffe der Luft mit der Zeit verändern.

Die Erscheinungen, wodurch diese Art Veränderung sich kenntlich macht, sind äußerst mannigfaltig. Man hat sie im Allgemeinen mit dem Namen Gährungen bezeichnet, wenn die Wirkung des Sauerstoffs sich nur auf die Bildung eines Fermentes beschränkt, welches fähig ist, durch seine bloße Berührung in der Substanz, auf deren Kosten es sich gebildet hat, eine Molekularbewegung hervorzubringen.

Wirkt aber der Sauerstoff während des ganzen Verlaufes der Reaction mit und gesellen sich zu den Erscheinungen einer einfachen Gährung diejenigen einer Verbrennung und langsamen Oxydation, so werden die in diesem Falle stattfindenden Zersetzungen complicirterer Art Fäulniß und Verwesung *) genannt.

---

*) Ich habe das im Original stehende Wort putréfaction, womit auch dieses Kapitel in der französischen Ausgabe überschrieben ist, mit den Wörtern Fäulniß und Verwesung übersetzt, weil hier in der That zwei, mit einander zusammenhängende, aber doch von einander verschiedene Zersetzungsarten besprochen werden,

Hundert und neun und dre

Färberei.

Kuhmistbad. Fig. 1, Eigentliches Kuhmi

Fig. 2, Haspel, auf welchem der im Kuhmi schene Zeug aufgewunden wird.

A, A, Wasserbad, welches den Kuhmist enthä der Röhre O beliebig mit Dampf erwär

B, Walze, auf welcher der mit Kuhmist zu d den ist.

C, C, C, hölzerne Walzen mit eisernen Achsen, zwei parallele Striche angedeutete Zeug

D, große hölzerne Walze, um den Zeug aus Kufe in die zweite Abtheilung gelangen

D, große Walze, über welche sich der Zeug mistbade zu gelangen.

E, unter dem Spiegel des fließenden Wassers dazu dienen, um den Zeug beim Aust zu pressen, damit er besser gewaschen we

F, Hebel, welcher auf den Zapfen der unteren

G, Rolle, auf welcher sich das Seil des Hebels

H, Gewicht zur Vermehrung des Druckes des der unteren Walze der Presse E.

K, Haspel, auf welchem der Zeug, wenn er kommt, aufgewunden wird.

L, hölzernes Gerüst, welches das ganze Sy Wasser trägt.

M, Ausgekerbte Rolle zur Fortpflanzung der ihr die Cylinder D und D'.

N, Seil, welches die Bewegung auf die Walzen

Fig. 3, Ansicht eines Theiles des Haspels K na

P, Kurbel zum Drehen des Haspels und folglich

Hundert und vierzigste Tafel.

Apparat zum Fixiren der Farben mittelst Dampf.

Fig. 1, Grundriß der Kufe mit hinweggenommenem Deckel.

Fig. 2, senkrechter Durchschnitt längs der Achse einer Kufe zum Fixiren der Farben.

A, A, hölzerne, dauerhaft gemachte Kufe.

B, Dampfrohr.

C, Brause, welche zum Austritt des Dampfes vielfach durchlöchert ist.

D, zweiter Boden, welcher verhindert, daß der Dampf sogleich an die in der Kufe hängenden Zeuge anschlage.

E, Hahn, durch welchen man das verdichtete Wasser abfließen läßt.

F, gefärbte Zeuge, die man der Wirkung des Dampfes aussetzen will; dieselben hängen mittelst kleiner Hacken an einem hölzernen Rahmen G.

G, hölzerner Rahmen, der aus mehreren im Mittelpunkt vereinigten Speichen besteht. Diese Speichen haben auf der untern Seite kleine Hacken, an welche man den in die Kufe zu tauchenden Zeug hängt Der Rahmen ist in der Mitte mit einem Ring H versehen, mit welchem er mittelst eines über eine Rolle gehenden Seiles beliebig emporgehoben werden kann.

I, Deckel, welcher die Kufe während der Operation hermetisch schließt; derselbe ist auf der unteren Seite mit einem groben Zeuge überzogen, der die Verdichtung des Dampfes verhindert, so daß letzterer nicht in Tröpfchen auf den Zeug zurückfallen kann.

Zeugdruck. Tisch zum Drucken mit dem Farbsieb.

Fig. 3, Grundriß des Farbsiebes.

Fig. 4, senkrechter Durchschnitt des Farbsiebes.

In diesen beiden Figuren bedeuten dieselben Buchstaben die nämlichen Gegenstände.

A, A, viereckiger hölzerner Kasten (Zuber), welcher eine Auflösung von Gummi enthält, die in den Fabriken falsche Farbe, fausse couleur, genannt wird.

B, hölzerner Rahmen, mittelst a (Fig. 5.) auf A ruhend; über denselben ist gewöhnliche Wachsleinwand b (Fig. 5) gespannt, welche mit Fett oder Talg überstrichen ist.

C, hölzerner Rahmen, über welchen ein weißes Tuch c (Fig. 5) gespannt ist; derselbe geht, wie die Figur angibt, leicht in den hölzernen Rahmen B. Die aufzudruckende Farbe wird auf dem Tuche dieses

Rahmens ausgebreitet. Die Gumm
bewirkt, daß die gravirte Platte di
Jede Farbe muß ihren besond
dem Drucken muß dieser sorgfältig g
Gebrauche getrocknet werden.

Fig. 5, Detail des Farbsiebes; die näml
dieselben Gegenstände, wie in den F

Fig. 6, allgemeine Aufstellung des Tisches
siebes in geometrischer Perspective.

A, Farbsieb (S. die Details in Fig. 3, 4

B, Bretchen, worauf die Schüssel mit de
einer Bürste auf dem Siebe ausgebr

D, Tisch zum Drucken; er besteht gewöhnli
oder Buchenholz, von ungefähr 1,3
Füßen getragen.

E, hölzerne Walze, worauf der zu druckend
figsten begnügt man sich aber, den i
Zeug an das Ende der Tafel zu leg

F, F, hölzerne Walzen zum Halten des
Farben sich nicht wieder abdrucken.

G, gedruckter Zeug.

Hundert und ein und

Maschine zum Walzendruck mit dr
der Maschine. In dieser Figur be
dieselben Gegenstände wie auf der f

Fig. 2, Detail der Hebel I.

Fig. 3, Detail der Hebel I'.

Fig. 4, Detail des Abstreichers (Rakel) L'

Fig. 5. Detail des Abstreichers L''. S.

a, Zapfenlager der Druckwalze E'.

b, Zapfenlager des Abstreichers L'.

c, Zapfenlager des Abstreichers O.

d, Unterstützungspunkt des Hebels I.

e, Zapfenlager der Hebel M.

f, Gliederungspunkt des Hebels I; derselbe ist auf der folgenden Tafel mit b bezeichnet.

a′, Zapfenlager der Walze E″.

b′, Zapfenlager des Abstreichers L″.

d′, Unterstützungspunkt des Hebels I′.

e′, Zapfenlager der Hebel M′.

f′, Gliederungspunkt des Hebels I′; derselbe ist auf Fig. 1. der folgenden Tafel mit b′ bezeichnet.

Hundert und zwei und vierzigste Tafel.

Maschine zum Walzendruck mit drei Farben. Fig. 1, senkrechter Durchschnitt der Maschine nach X X der vorhergehenden Tafel.

A, A, oberer Theil des gußeisernen, das ganze System tragenden Gestelles.

A′, A″, die beiden, einander entgegen gesetzten, aufrecht stehenden Theile von jedem Stück des Gestelles; dieselben sind bis zu einer gewissen Höhe doppelt.

B, Preßcylinder, der auf die drei Druckwalzen E, E′ und E″ wirkt.

B′, eiserne Welle des Cylinders B.

C, Langer eiserner Hebel, der am Ende des kurzen Armes einen Zirkelausschnitt (secteur) c trägt, welcher zur Aufnahme eines Riemens bestimmt ist; dieser Riemen ist an seinem Ende an einem eisernen Ring befestigt, der das Ende des Cylinders B umgibt, so daß, wenn man den Hebel C herunterläßt, der Cylinder B emporgehoben wird.

D, D′, D″, Cylinder von hölzernen Dauben, welche der 1., 2. und 3. Druckwalze die Farbe liefern.

E, E′, E″, 1., 2. und 3. Druckwalze.

F, Walze oder Rolle, worauf der zu druckende Zeug aufgerollt wird.

G, G′, hölzerne Cylinder zur Leitung des Zeuges und des Filzes, worauf ersterer aufliegt.

H, H′, H″, hölzerne Tröge, welche die Cylinder D, D′ und D″ mit Farbe versehen.

I, I′, Hebel, um die gravirten Walzen E′ und E″ gegen den großen Cylinder B zu drücken; zu diesem Zwecke sind die Zapfenlager der Walzen auf diesen Hebeln angebracht, deren Unterstützungspunkt in dem Bolzen a ist.

J, J′, untere Hebel der Walzen E′, E″;
auf ihre längeren Arme durch die
wird, auf die höheren Hebel J′ u
t′ über. Der Unterstützungspunkt d
e′; die Gliederungspunkte sind in

K und K′, doppelter Hebel, um die erste
der B zu drücken; K′ ist der unte
großen Armes das Gewicht q träg
bels bildet mit dem großen einen re
mit dem Hebel K am Punkte g. D
der fixe Punkt des unteren Hebels;
bels K ist in h. Nach dieser Co
kleine Arm h des oberen Hebels d
mittlung des Druckes dient, von r
lich die Walze E gegen den Cylinde

L, L′, L″, Abstreicher (Rakeln) zum
schusses von den Rollen E, E′ und

O und O′ Abstreicher zum Reinlichhalten d

M und M′, Hebel, um die Farbentröge
zu stellen; die Schraube j′ j′ dien
Höhe.

V, Druckschraube des großen Cylinders B.

a, eiserne Achse, die zu gleicher Zeit al
beiden Stücke des Gestelles und als
Hebel der 2. und 3. Druckwalze die

b, b′ Gliederungspunkte der Säulen t, t′

d, d′, Gliederungen der Säulen t, t′ mit

e, e′, Unterstutzungspunkte der Hebel J, J

f, Unterstutzungspunkt des Hebels K′.

g, Vereinigungs- und Gliederungspunkt z
Hebels K′ und dem großen Arme d

h, Unterstützungspunkt des Hebels K.

j, j′ Schrauben zur Regelung der Höhe d

l, drei viereckige Querhölzer, um dem Z
geben.

m, auseinander gehendes Richtscheit, um
schließen und diesen der Quere nach

x, Filz, auf welchen der zu bedruckende Z

Hundert und drei und vierzigste Tafel. *)

Kartoffelstärkmehl.

Fig. a, b, Kartoffelstärkmehl im normalen Zustande.

c, d, sternförmig aufgesprungene oder zerrissene Stärkmehlkörner in langsam zur vollständigen Reife gelangten Knollen.

e, e, f, Körner desselben Knollens, die durch Druck oder in Wasser in zwei oder mehrere Bruchstücke zerrissen sind; die innere Substanz bleibt dabei fest.

i, j, durch eine 0,01 Aetznatron enthaltende, Auflösung in allen ihren Theilen aufgeschwollene Bruchstücke.

g, h, ganze Körner, durch die nämliche Reaction aufgeschwollen.

k, innere Substanz eines gefrorenen und wieder aufgethaueten Kartoffelknollens, mit freiem Auge besehen.

l, die nämliche Substanz, mit einem starken Vergrößerungsglase betrachtet; im Mikroskop zeigt diese Substanz k, l die anderen folgenden Figuren:

m, mit Stärkmehl angefüllte Zelle, welche den größten Theil ihrer Stärkmehlkörner verloren hat, trocken besehen.

o, unversehrte Zelle.

p, zwei an einander hängende Zellen, wovon die eine leer ist.

q, Verbindung von drei Zellen, welche noch einige Adhärenzpunkte haben; zwei davon sind halb offen.

Hundert und vier und vierzigste Tafel.

Formen und Dimensionen des Stärkmehls von verschiedenen Pflanzen.

Fig. 1, Stärkmehl von Canna gigantea; a, d, c, d, Körner im normalen Zustande, e, f, g, durch die Vegetation, welche die alten Rhizome erschöpft, gradweise entblätterte Körner.

Fig. 2, Stärkmehl von Maranta arundinacea; a b, c, Körner im normalen Zustande; f, entblätterte Körner, wie oben; g, äußere Schichte, von einem Korn durch Druck getrennt.

*) Diese, so wie die 144. und 145. Tafel und deren Erklärungen gehören eigentlich zum VI. Bande, Kapitel II. dieses Werkes. D. Uebers.

Fig. 3, Stärkmehl der Bohnen-Cotyledonen; in a, a', b, b' und c, sieht man ein Korn unter zwei Lagen, welche den mittleren r nenartigen Eindruck zeigen; d, d', zerrissene Körner.

Fig. 4, Stärkmehl aus den Knollen von Oxalis crenata.

Fig. 5, getrennte Körner und Fig. 6, an einander hängende Körner Markes von Cycas circinalis.

Fig. 7, Weizenstärkmehl; a, a', a'', ein Korn in drei verschiedenen Lag

Fig. 8, das nämliche Stärkmehl, wo der Nabel durch eine Temperat von 220° sichtbar gemacht ist (in Alkohol besehen).

Fig. 9, dasselbe Stärkmehl, angegriffen durch das beim Verdunsten d Alkohols zurückgebliebene Wasser.

Fig. 10, dasselbe Stärkmehl, aufgeschwollen und hierauf durch Wasser en blättert.

Fig. 11 und 11', Stärkmehl des rosenrothen Sagos des Handels.

Fig 12, Stärkmehl einer Hyacinthenzwiebel.

Fig. 13, das nämliche Stärkmehl, sich in einer alten Zwiebelschale en blätternd.

Fig. 14, Stärkmehl von Batatenknollen.

Fig. 15, dasselbe Stärkmehl, bei 200° erhitzt.

Fig. 16, das nämliche Stärkmehl im Beginne, sich zu hydratisiren.

Fig. 17, Stärkmehl von Orchis bifolia.

Fig. 18, Stärkmehl von Orchis latifolia.

Fig. 19, Stärkmehlkörner eines Kartoffelknollens, dessen Wachsthum ge hemmt wurde und dessen Körnchen sich auf Kosten der sich entfer menden großen Körner bilden; mehr entwickelte Körnchen, wovo mehrere paarweise an einander hängen, und andere a, a', m Nabel durch eine, 0,005 Aetznatron enthaltende Auflösung angegri fen, die, indem sie nur die innere Stärkmehlsubstanz aufschwill äußerlich einen Bruch bewirkt.

Fig. 20, Stärkmehl vom Mais; in den hornartigen Theilen der Keim hülle zusammengedrängte und zusammengewachsene Körner; a, b isolirte Körner des mehligen Theiles.

Fig. 21, Stärkmehl von Cactus peruvianus.

Fig. 22, Stärkmehl der rothen Moorhirse (Sorgho).

Fig. 23, Stärkmehl der Samen von Aponogetum distachyum

Fig. 24, dasselbe, durch Natronlösung aufgeschwollen.

Fig. 25, Stärkmehl von Cactus pereskia grandiflora.

Fig. 26, Stärkmehl von Cactus brasiliensis.

Fig. 27, Stärkmehl der Früchte von Panicum italicum.
Fig. 28, Stärkmehl von Cactus flagelliformis.
Fig. 29, Stärkmehl von Echinocactus erinaceus.
Fig. 30, Stärkmehl von Cactus Opuntia tuna.
Fig. 31, Stärkmehl von Cactus curassavicus.
Fig. 32, Stärkmehl von Cactus Opuntia, Ficus indica.
Fig. 33, Stärkmehl von der Hirse (Panicum miliaceum). Darunter sieht man vier durch Natronlösung aufgeschwollene Körner.
Fig. 34, Stärkmehl von Cactus Mamillaria discolor.
Fig. 35, Stärkmehl aus der Rinde von Aylanthus glandulosa.
Fig. 36, Stärkmehl aus der Pastinake.
Fig. 37, Stärkmehl von Cactus serpentinus.
Fig. 38, Stärkmehl von Cactus monstruosus.
Fig. 39, Stärkmehl des Runkelrübensamens.
Fig. 40, Stärkmehl des Samens von Chenopodium Quinoa.

Die Dimensionen aller Stärkmehlsorten dieser Tafel sind mit einander vergleichbar, von jener von Canna gigantea, welche im Maximum 185 Tausendtheile des Millimeters hat (wie die größten Stärkmehlkügelchen der Kartoffel und der Columbowurzel), bis zum Stärkmehl der Wurzel von Chenopodium Quinoa, welches höchstens 2 Tausendtheile des Millimeters zeigt.

Hundert und fünf und vierzigste Tafel.

Stärkmehl von Canna discolor und Reaction des Diastas darauf.

Fig. 1, a, a′, a″, b, b′, c, d, bei 160, 200 und 220° C. erhitzte Körner, in Alkohol besehen.

e, f, f, f, dasselbe Stärkmehl, in Wasser aufschwellend, nachdem es bis 160° erhitzt worden, und an einigen Körnern den Nabel halb offen zeigend.

g, dasselbe Stärkmehl, zuerst bis 160° erhitzt und dann in Alkohol getaucht. Indem sich beim Verdampfen des Alkohols etwas Wasser auf jedem Korn absetzt, wird ein Theil der äußeren Schichte aufgelöst.

h, Stärkmehlkörner von Canna discolor, zuerst bis 205° erhitzt, in Wasser sich abblätternd.

Zellenstoff in Form langer Röhren mit dicken Wänden, die spinn-
ren Hanffasern bildend.

schnitt dieser Röhren, senkrecht zu ihrer Achse, die Dicke dersel-
n zeigend.

ren im normalen Zustande, mit stickstoffhaltiger Substanz um-
eben.

n Schwefelsäure angegriffener Theil, der durch Jod blau gefärbt wird.

, b, b′, b″, den obigen gleiche Theile der spinnbaren Flachsfasern.

, spinnbare Fäserchen aus den Baumwollenfrüchten; die geringe Dicke derselben erklärt den geringeren Widerstand der Baumwollenfäden und Baumwollengewebe. c, c′, c″ entsprechen den Zeichen a, a′, a′ von Fig. 4.

7, Eichensplint. Die Holzfasern desselben sind senkrecht zu ihrer Achse durchschnitten. Der die Wände dieser Fasern bildende Zellenstoff ist von der holzigen Substanz durchdrungen.

8, Kern des Eichenholzes, bei welchem die Dicke der Holzfasern durch die darüber gelagerten und mit größerer Menge holziger Substanz durchdrungenen Schichlen beträchtlicher ist. Der Zellenstoff beträgt also darin weniger, obgleich er auch hier, wie immer, die plastische, biegsame Substanz bildet, welche die Gewebe hält.

. 9, Durchschnitt eines Theiles vom Weitzenkorn, senkrecht zur Achse dieses Kornes.

a, Zellenstoff, die dicken Wände der Hautzellen bildend.

die nämlichen Zellen, durch die Wirkung der Schwefelsäure aufgelockert und durch Jod blau gefärbt.

b′, peripherisches Häutchen von Zellenstoff, von stickstoffhaltiger Substanz durchdrungen, durch welche der Einwirkung der Schwefelsäure mehr Widerstand geleistet und der Zellenstoff auf Zusatz von Jod orangegelb gefärbt wird.

c′, c″, c‴, Zellen unter der Epidermis der Keimhülle, eine fette Substanz enthaltend. In einem organischen stickstoffhaltigen Netz sieht man in c‴ das durch Schwefelsäure desaggregirte Netz, worin das Fett in öligen Tröpfchen erscheint.

Fig. 2, a, a', zwei hydratisirte und in Wasse
Körner; b, b', eben so behandelte un
färbte Körner.

Sobald als die hydratisirten und an
hitzten Körner mit Diastas in Berühru
sie sich, alle ihre Formen verschwinden,
keit mit Jod eine violette, hierauf wei
zuletzt nach dreistündiger Einwirkung fast

Hundert und sechs und vier

Verschiedene Zustände des

Fig. 1, a, Zellenstoff, die sehr dicken Zellenwä
durchschnittenen Keimhülle von Phytele
b, cylindrische Zellenhöhlungen, in welche eine
die benachbarten Zellen gerichteter Röhre
a', mit Jod befeuchteter Zellenstoff, der unte
desaggregirt wird und dann den Cha
Substanz annimmt, nämlich durch Jod
zu werden.
b', durch die oben beschriebenen Erscheinungen
lungen, welche die durch Jod gelb gefär
erkennen lassen.

Fig. 2, Durchschnitt derselben Keimhülle (gen
Elfenbein genannt); die nämlichen B
selben Theile, wie in Fig. 1.

Fig. 3, Zellenstoff, die dünnen Wände von A
ludosa bildend.
a, Zellen im normalen Zustande.
a', Zelle, welche durch Schwefelsäure desaggr
blau gefärbt wird.
a'', leichte innere stickstoffhaltige Häutchen, w
Auflösung des in Dextrin verwandelten
, Anhäufung kleiner Prismen von oxalsauren

---

*) Diese Tafel und deren Erklärung ist ein Nacht
dieses Werkes.

endlich wird auch dieses verschlossen, indem man darauf einen kleineren Deckel löthet.

Dieses Verfahren, welches in einer Menge von Fällen große Dienste leistet, läßt sich indessen nicht für alle Nahrungsstoffe anwenden. So hat sich die Milch durch dieses Mittel nie gut aufbewahren lassen. Es ist leicht zu begreifen, daß dasselbe in Betreff der Conservirung ungetrockneter weicher Früchte der Fall ist. Uebrigens läßt sich das Appert'sche Verfahren sehr leicht anwenden und besitzt außerdem den Vortheil, in die Nahrungsmittel keine fremden Substanzen zu bringen, die den Geschmack derselben ändern könnten.

Das nach dem Appert'schen Verfahren aufbewahrte Fleisch ist gewiß fähig, auf den ausgesuchtesten Tafeln nach 15 bis 20jähriger Zubereitung aufgetragen zu werden, wovon ich mich mehr als ein Mal überzeugt habe. Indessen stimmen alle Seeoffiziere, die Gelegenheit gehabt haben, an Bord davon zu genießen, darin überein, daß der anhaltende Gebrauch dieser Art Speise ihnen unangenehm sey. Sie finden, daß diese Art Gerichte einen gewissen Geschmack nach Arzneimitteln habe, der zuletzt einen wahren Widerwillen einflößt, wenn man mit dem Gebrauche fortfährt, weßhalb sie gewöhnlich eingepöckeltes Fleisch vorziehen.

Es scheint, daß gegen Mitternacht geschlachtete Thiere ein Fleisch geben, welches sich besser hält als dasjenige von bei Tage geschlachteten Thieren. Dieser Umstand ist sehr sonderbar, denn er beweist, daß das zum Aufbewahren geeignete Fleisch dasjenige ist, welches vom Thiere genommen wurde, wenn dessen Respiration am wenigsten entwickelt und dessen Temperatur am niedrigsten war. Jedermann weiß, daß das Fleisch eines nach langem Laufe geschlachteten Thieres hingegen sehr schlecht sich aufbewahren läßt, was beweist, daß eine sehr starke Respiration und eine sehr hohe Temperatur in der That zur Conservirung sehr ungünstige Bedingungen sind.

Aus dieser Zusammenstellung geht klar hervor, daß mit Luft oder mit sehr sauerstoffhaltigem Blute imprägnirtes Fleisch zur Aufbewahrung viel weniger geeignet ist als dasjenige, welches in einem entgegengesetzten Zustande sich befindet.

Hundert und sieben un

Zur Elementaranalyse o

Diese Tafel, welche einen Nachtra
bildet, enthält die zur Elementaranalyse
stimmung der Dichtheit der Dämpfe gehö
sich aus dem Inhalt des 1. und 2. Kapit

E n d e

Früchte, da bereitet, wo die Früchte im Ueberflusse wachsen, und durch die Erniedrigung ihres Preises beliebt geworden, in der üblichen Nahrung einen Platz werden eingenommen haben, so wird man über den Zuckerverbrauch, wozu sie die Veranlassung geben, erstaunt seyn.

Ende des achten und letzten Bandes.



Register

zu den

acht Bänden des Handbuches der angewandten Chemie

von

J. Dumas.

Die römischen Zahlen beziehen sich auf die Bände und die hebräischen Ziffern auf die Seiten der betreffenden Bande.

S. 879 Z. 10 v. o. l. Ragsky statt Rag

S. 892 Z. 3 v. u. l. 2,00 statt 2,15 u.

S. 895 Z. 5 v. o. l. 7,6 statt 7,2 u. Z

S. 896 Z. 12 v. o. l. Ragsky statt Rag

S. 908 Z. 7 v. u. l. eine statt einen.

S. 918 Z. 17 v. u. l. einer statt eine.

S. 934 Z. 8 v. o. l. gefällt statt gefärb

S. 946 Z. 5 v. o. l. erhalten hat statt

S. 949 Z. 1 v. o. l. XV. statt XII.

Druckfehler im

Seite 7 Zeile 1 v. o. l. Anstrich statt

Seite 25 Zeile 1 v. u. l. Eisenhyaziksäu

Seite 26 Zeile 13 v. u. l. salzsaures statt

Register

zu den

acht Bänden des Handbuches der angewandten Chemie

von

J. Dumas.

Die römischen Zahlen beziehen sich auf die Bände und die hebraischen Ziffern auf die Seiten der betreffenden Bande.








Tropfstein
Truthahnfe
Türkischrot
Türkischro
Türkischviol
Tungstate
de
de
de
de
Turnbulls B
Turnbulls b
Tulia III. 1
Ueberchlorm
Ueberchlorona
Ueberchlorsau
Ueberchlorsau
Ueberschwefel
Ueberschwefel
Ueberschwefel
stoff
Ueberschwefelk
Uebersulphurid
Uhrglocken III.
Ulmin VI. 284.
Ulminsäure VI
Ultramarin II.
Ultramarinasch
Umbellinsäure
Umbra III. 33
Unschlitt, rohes
Unterphosphori

Reg

über

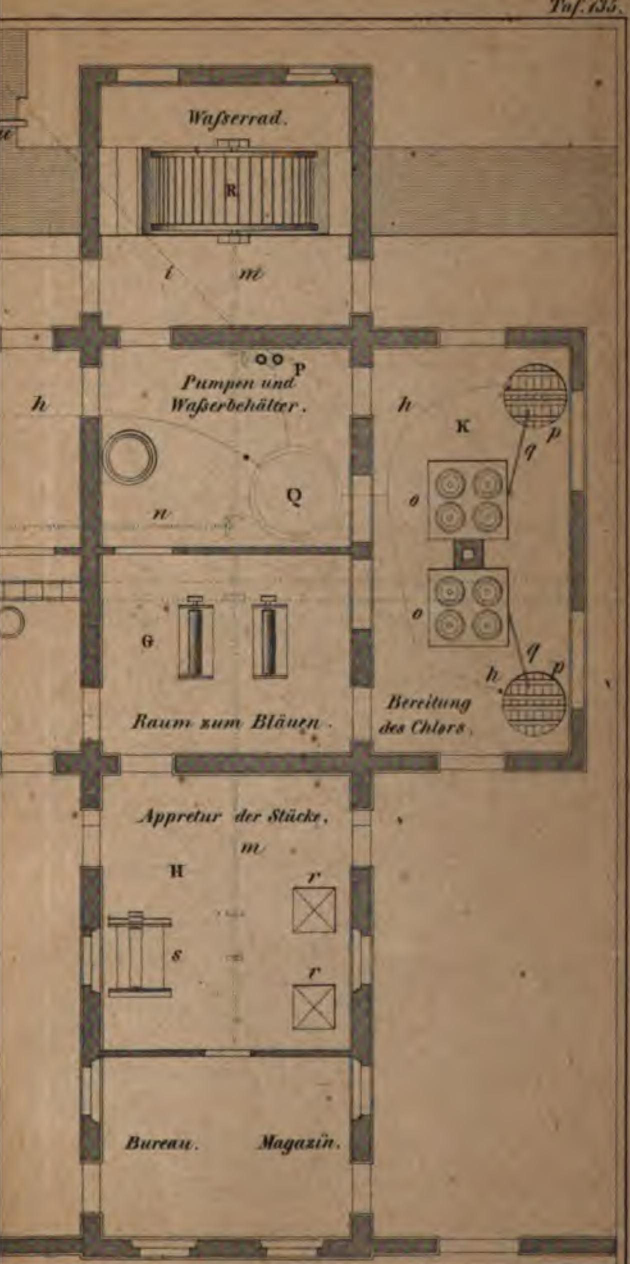
147 Kupfertafeln



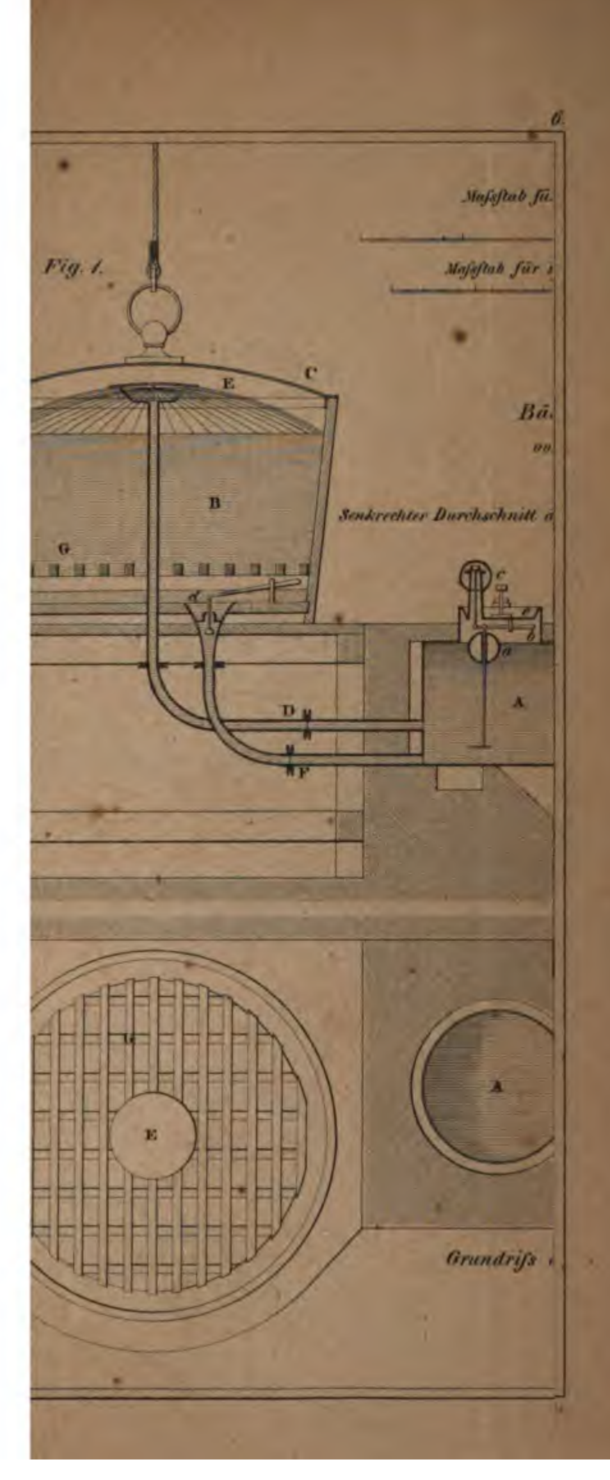
v
x
x
O
g
h
b
b
Bäuche.
J
Magazin.
e
Einweich
Kästen.
c
c
c
c
a
C
g
d
d
I
a
h
Dampfkessel.
B
Raum zum
Sengen.
A
Magazin
für die
zu bleichenden Stücke.


L
Fließendes Waßer.
Bleiche.
e
e
F
e
D
Waschräder.
Hof.

Taf. 135.

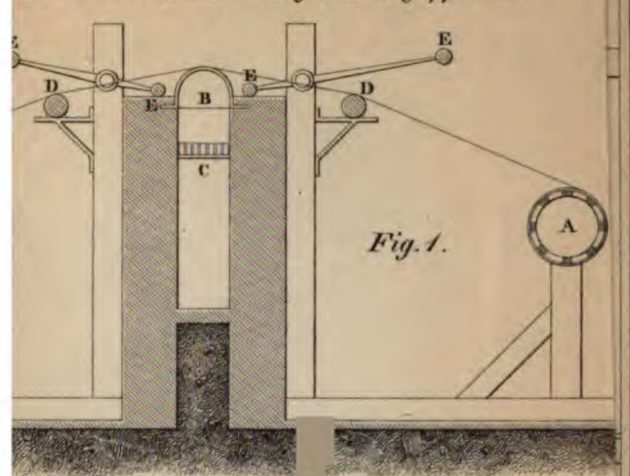


Waßerrad.
R
l
m
P
Pumpen und
Waßerbehälter.
h
h
K
p
q
o
Q
n
o
G
q
h
p
Raum zum Bläuen.
Bereitung
des Chlors.
Appretur der Stücke.
m
H
r
s
r
Bureau.
Magazin.

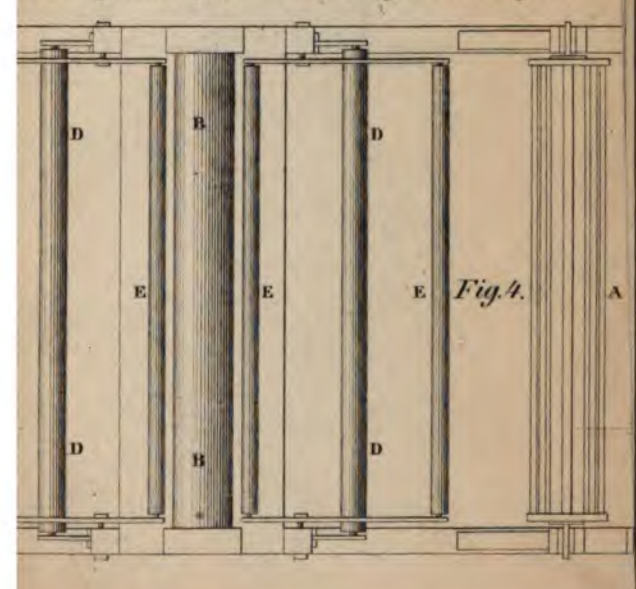

6.
Fig. 1.
Maſsſtab fü
Maſsſtab für
Bä
Senkrechter Durchschnitt
Grundriſs



rchschnitt durch XX von Fig. 4 des Sengapparates.



Grundrifs eines Apparates zum Sengen der Zeuge.




THE NEW
PUBLIC LIB
ASTOR LEN
TILDEN FOUNDA

Fig. 1.

Färbeküpe mit Dampf erw

G

K

Fig. 2.

durchschnitt der Färbeküpe durch YY. Fig. 1.

O X O

F G H

B I A

I

E

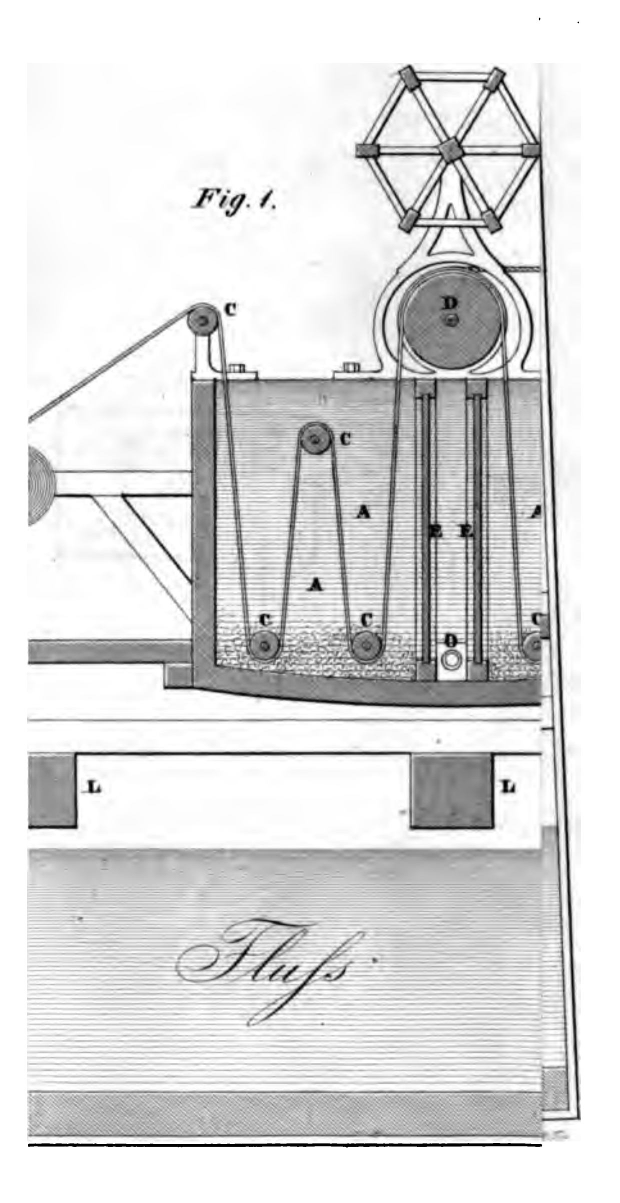
G H

O O

D

X




Fig. 1.
C
C
A
A
E E
C
C
D
D
L
L
Fluſs


THE NEW-
PUBLIC LI

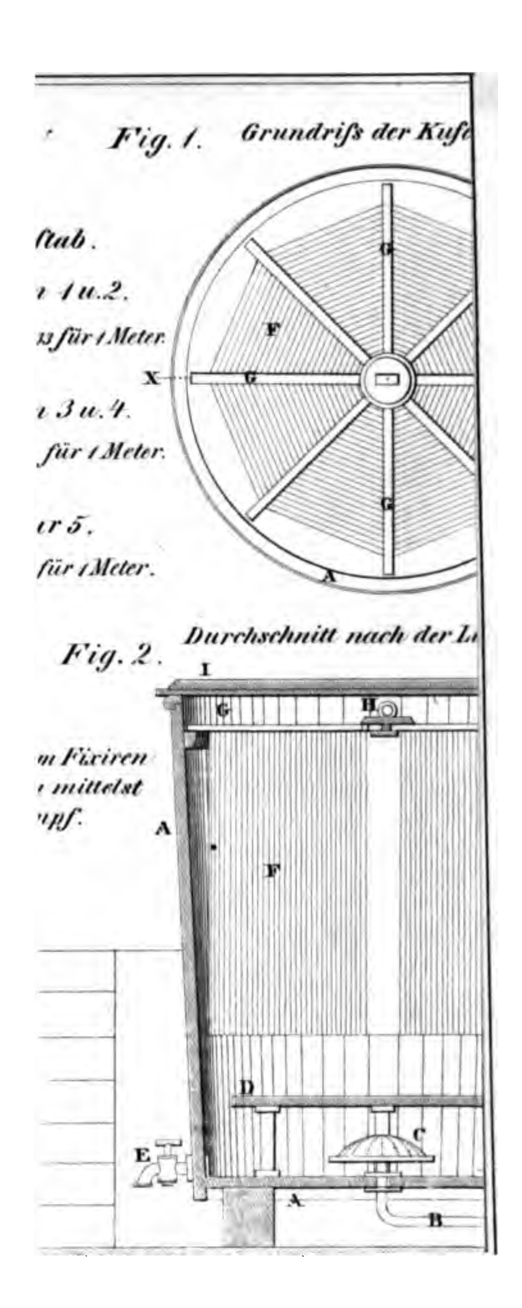


Fig. 1.
Grundriſs der Kufe
ſtab.
1 u.2.
für 1 Meter.
3 u. 4.
für 1 Meter.
r 5.
für 1 Meter.
X
G
F
A
Fig. 2.
Durchschnitt nach der L
I
G
H
n Fixiren
mittelst
pf.
A
F
D
C
E
A
B



. Anst.

MASCH


THE NEW YORK
ASTOR,

2.

ig. 2.

K'

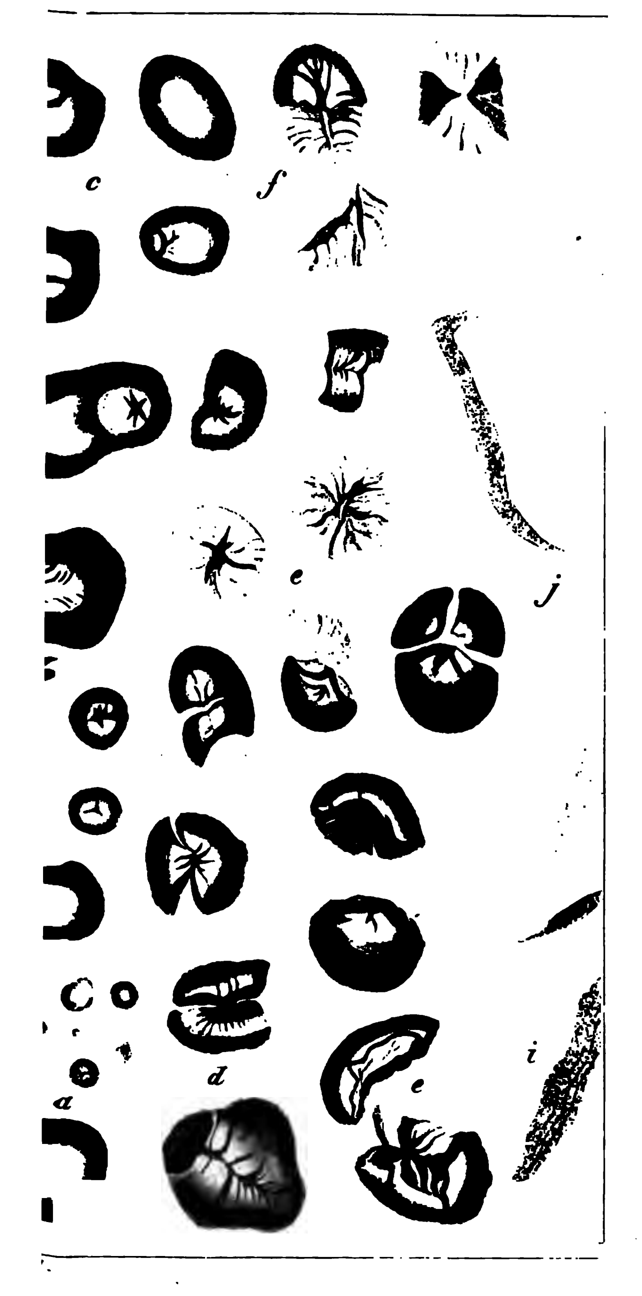
q

MASCI

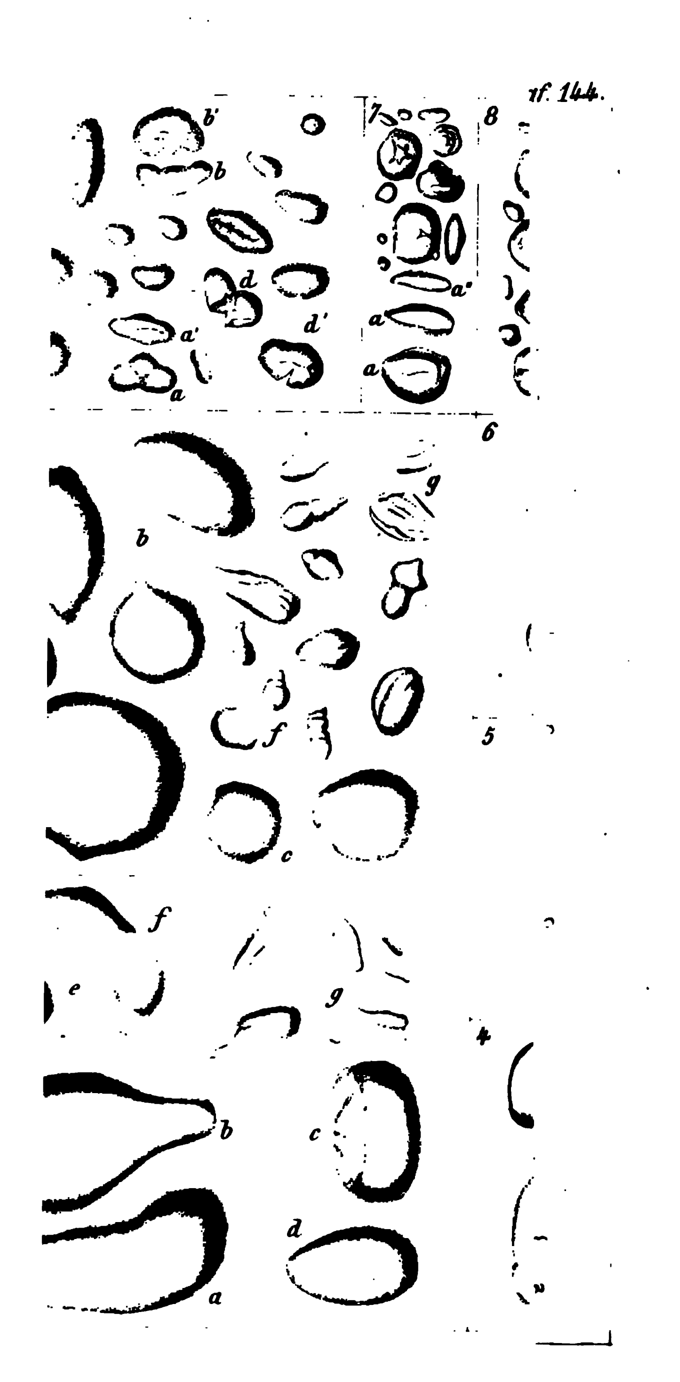




8.






Tf. 144.
b'
b
d
a'
a
d'
7
8
a'
a
a
6
g
b
f
5
c
f
e
g
4
b
c
d
a



6 *



a a b a a b a a b a a

Fig 1.

Fig. 9.

Fig. 7.

a'

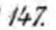
b'

Fig. 8.

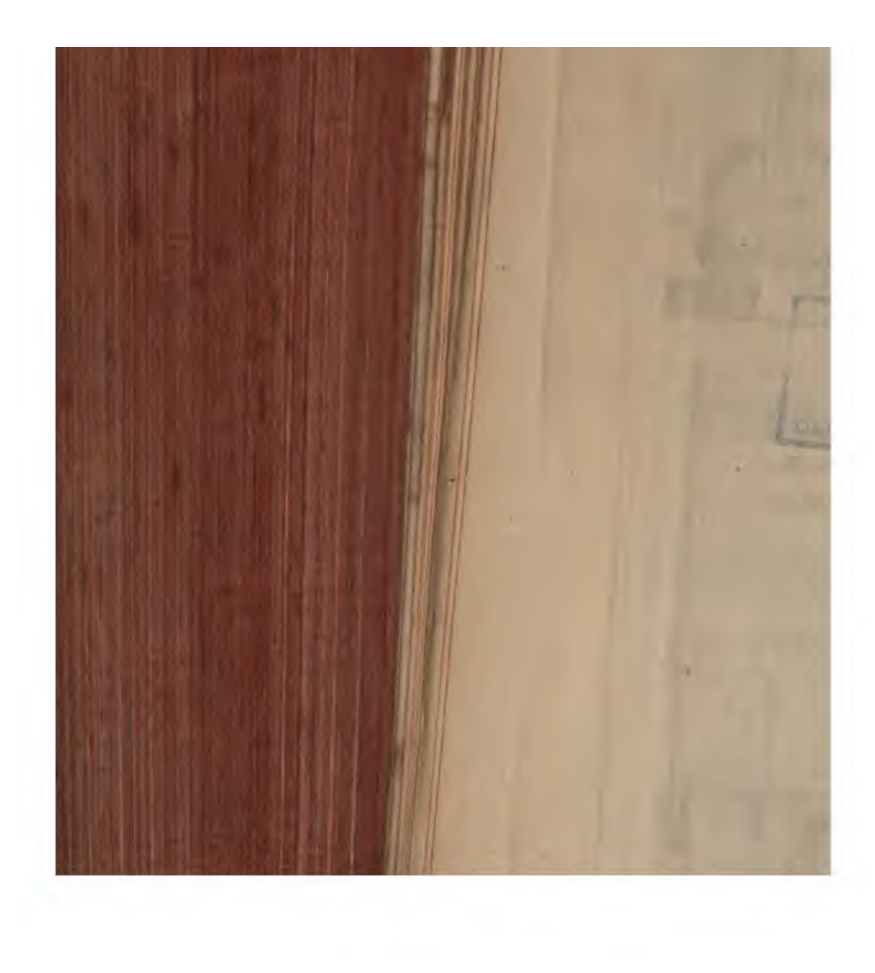
VEI

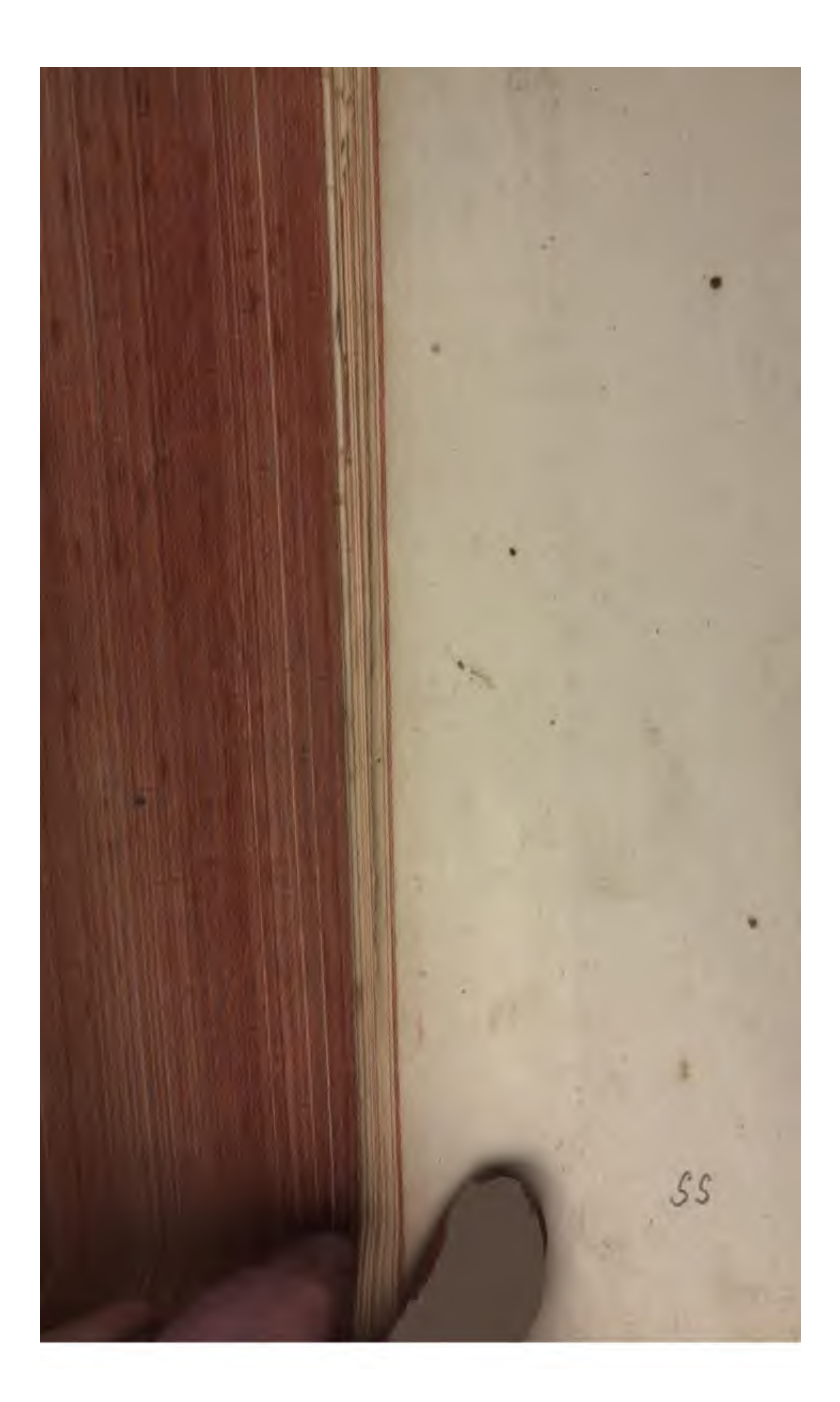


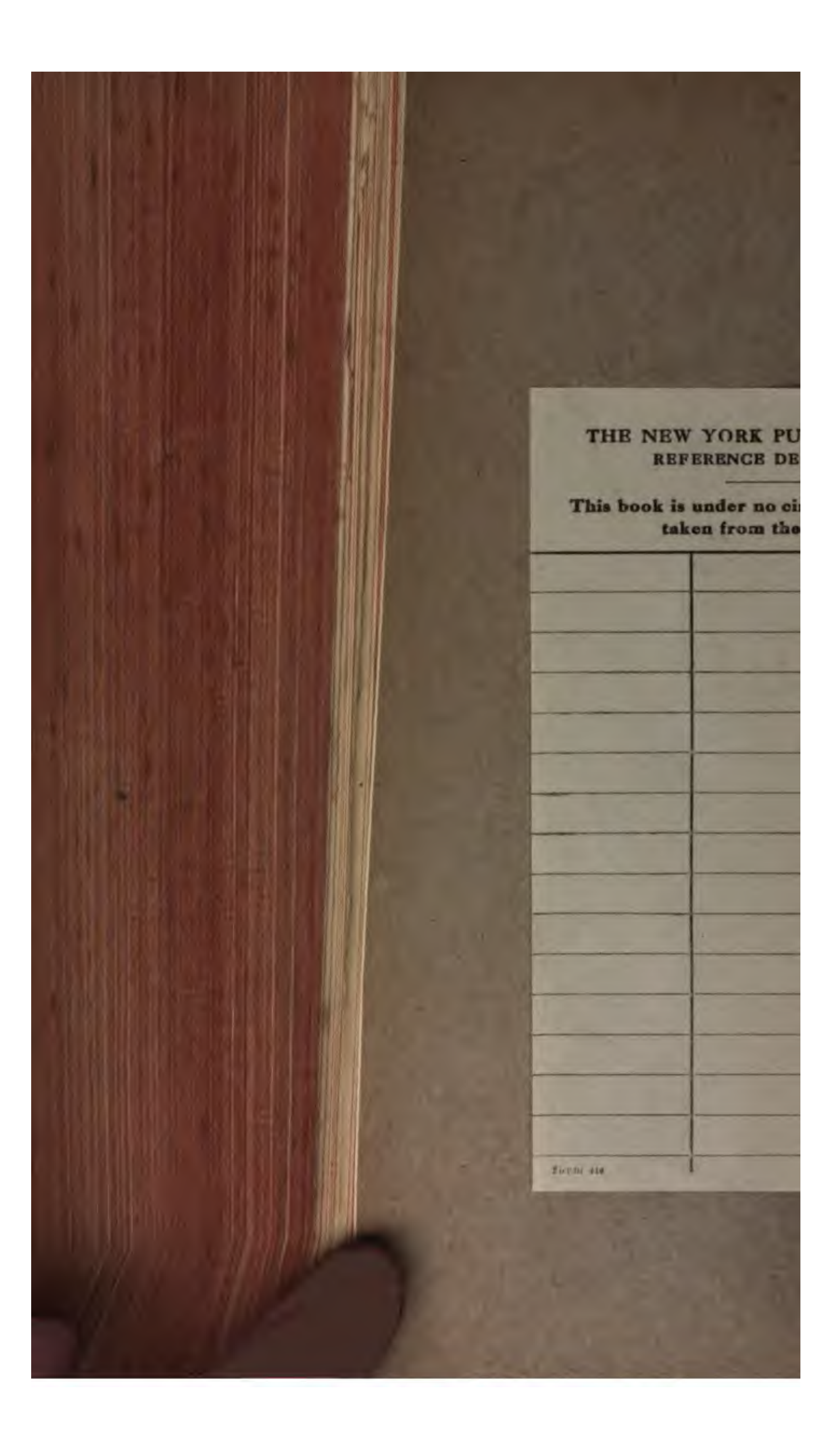



af. 147.
Bestimmung des Kohlenstoffes
a
f
h
R
d
e
Maasstab für Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.
Maasstab für Fig. 8. 9. 11. 12. und
0m10
Schale zum Glühen
des Kupferoxides.
Reibschale
des Kupfe






55



THE NEW YORK PU
REFERENCE DE
This book is under no ci
taken from the

